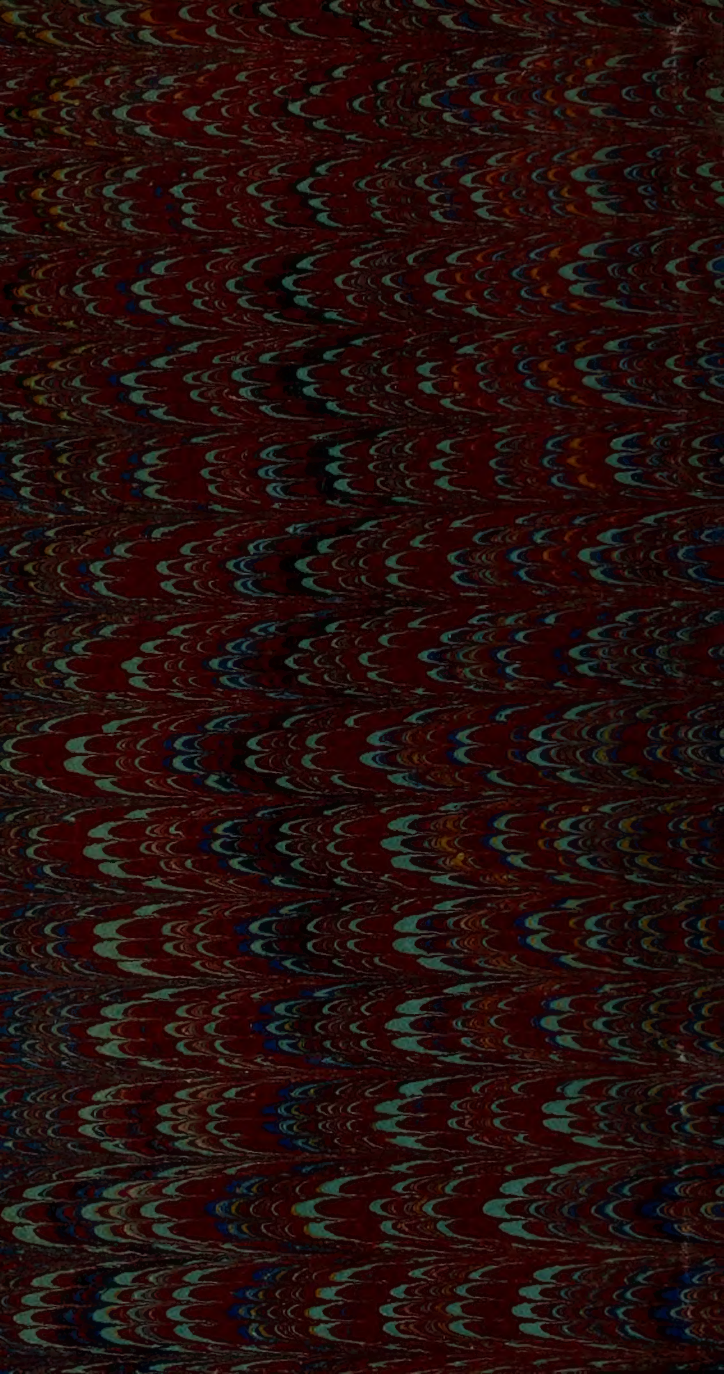
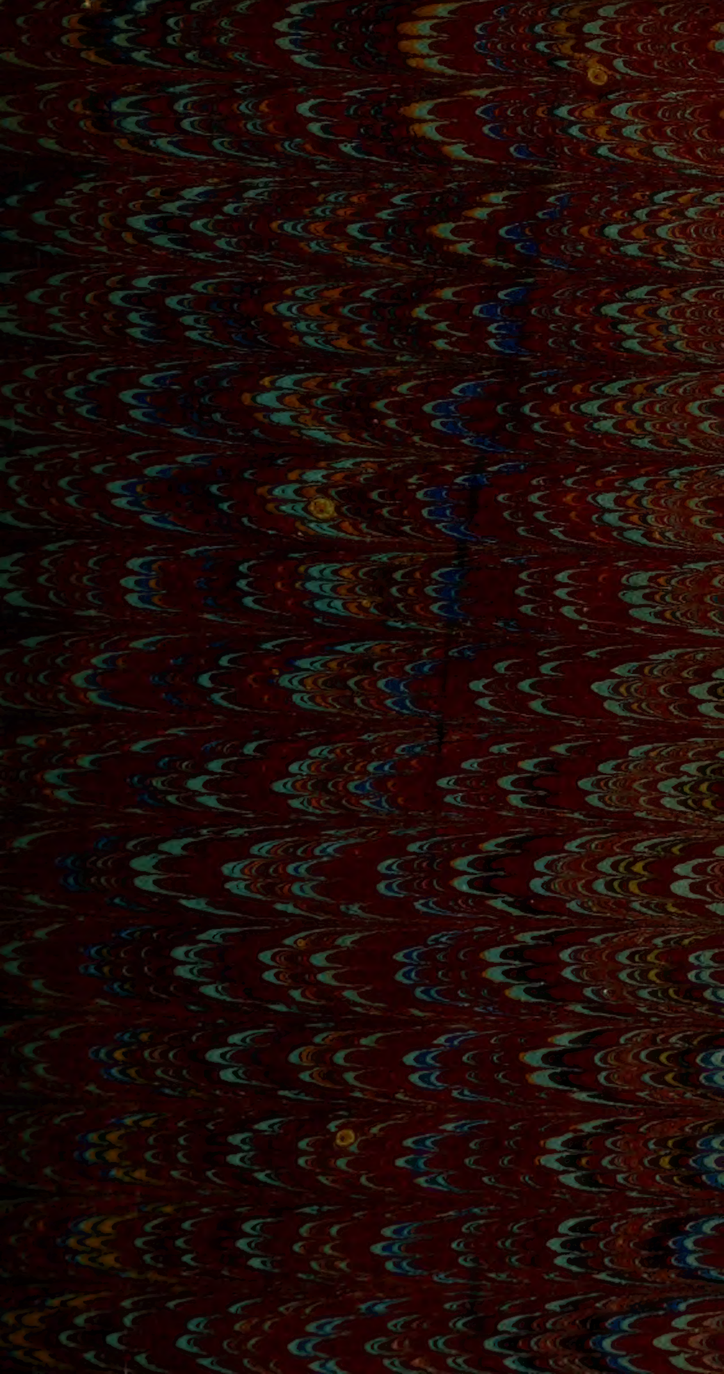






TIJDSCHRIFT

VOOR

NATUURLIJKE GESCHIEDENIS
EN PHYSIOLOGIE.

TIJDSCHRIFT

VOOR

NATUURLIJKE GESCHIEDENIS EN PHYSIOLOGIE.



UITGEGEVEN

DOOR

J. VAN DER HOEVEN, M. D.

PROF. TE LEIDEN,

EN

W. H. DE VRIESE, M. D.

PROF. TE AMSTERDAM.

TIENDE DEEL.

TE LEIDEN,
BIJ S. EN J. LUCHTMANS.
1843.

INHOUD

VAN HET

TIENDE DEEL.

I. Oorspronkelijke Stukken.

II. BOEKBESCHOUWING, LETTERKUNDIGE BERIGTEN EN VERTALINGEN.

MEDEDEELING

OVER

KLEINE VISCHJES,

WAARSCHIJNLIJK JONGEN VAN

ESOX BELONE L.

Door Prof. BEHN, bij *Kiel* in de Oostzee ontdekt;

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Toen ik in Julij 1842, op mijne reize naar Stokholm, mij een paar dagen te Kiel ophield, toonde Prof. BEHN mij eenige kleine vischjes van verschillende grootte, nagenoeg twee centimeters lang, die hij in de haven van Kiel gevonden had, en die door de zeer lange onderkaak, tot het geslacht *Hemiramphus* van CUVIER schenen te behooren, waarvan men echter tot heden geene Europesche soort kent. Prof. BEHN hield dezelve voor jongen van *Esox Belone* L., of den *geep*, een' visch, die ook bij ons in de Zuiderzee gewoon en door de groene kleur zijner graten bekend is. Eenige exemplaren

van dit vischje werden mij door den Heer Behn medegegeven. Ik vertoonde ze te Stokholm aan mijn' vriend, Prof. Sundevall, die ze eveneens voor *Esox Belone* hield, en daar ook hem deze jeugdige vorm onbekend was, deelde ik deze waarneming van Prof. Behn, op eene der Vergaderingen van de Zoologische Sectie, in de bijeenkomst der Scandinavische natuuronderzoekers mede, daarbij opmerkzaam makende op eene bijzonderheid, die tegen de gewone wetten der ontwikkeling inliep; terwijl anders namelijk de algemeene typus de oorspronkelijke vorm is, die zich later in eene bijzondere rigting wijzigt, gaat hier daarentegen een afwijkende vorm den normalen vooraf. Aan niemand der aanwezige Zoologen waren jongen van *Esox Belone* bekend.

Bij mijne terugkomst in Leiden had ik eerst door vele bezigheden en een smartelijk verlies, dat mij diep ter neder drukte, geene gelegenheid, naar deze vischjes verder om te zien. Maar toen ik in October de drie mij nog overige voorwerpen (ik had er ook een aan Prof. Sundevall medegedeeld) onderzocht en met *Esox Belone* in het Rijks Museum en met de beschrijvingen der Ichthyologen vergeleek, ontdekte ik bijzonderheden, die mij tot nog toe ontsnapt waren. Onder het mikroskoop zag ik, dat er geene buikvinnen aanwezig waren, en dat de buik daarentegen voor de *pinna analis* eenen anderen, onbegrijpelijk fijnen, vliezigen kam droeg, waaruit zich wel later de buikvinnen konden ontwikkelen. Ook vond ik de staartvin

niet gevorkt, gelijk bij den volwassenen *Esox Belone*, maar rond; eindelijk verschilde ook het getal der stralen in de vinnen van dat bij *Esox Belone*, hoewel hieromtrent bij de Schrijvers, die ik nasloeg, een groot verschil was op te merken.

In de *Proceedings of the zoological Society of London* voor 1839, p. 86, vindt men in een supplement op de *Synopsis der Visschen van Madera* van den WelEerw. Heer R. F. Lowe, voorgelezen op de Vergadering van 28 Mei 1839 van de gemelde Societeit, melding gemaakt van een' visch, waarvan deze Schrijver in Maart 1838 twee exemplaren levend ontving, en waar aan de naam van *Belone gracilis* gegeven is (1). Ook deze visch had de onderkaak langer dan de bovenkaak, maar was reeds 7 of 8 duim lang.

---

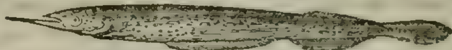
(1) »Early in March last year a fisherman brought alive in Seawater two fishes, which, in their slenderness, and the upper jaw being only half the length of the lower, differed obviously from the common *Belone vulgaris*. Measuring however, seven or eight inches only in length, it seemed questionable, in the absence of equal sized indivictuals of *B. vulgaris* for comparison, whether they might not be the young of that species. My friends however, the Rev. L. Jenyns and Mr. Yarrell have examined these two individuals, and the latter warrants me in stating, on their joint authority, that these two fishes are not, in their opinion, *B. vulgaris*, being much more slender for the same or equal length."

Andermaal komt deze beschrijving voor in de *Transactions* van dezelfde Societeit, Vol. III. P 1, in 1842 uitgegeven, waarvan wij in het vorige deel van dit Tijdschrift, (Boekbeschouw. bl. 107) melding hebben gemaakt.

In de schoone *History of British Fishes* van YARRELL (Vol. I. London 1830. p. 397) vind ik, dat de Heer COUCH melding heeft gemaakt van een' visch, aan de Britsche kusten voorkomende, en tot het geslacht *Hemiramphus* behoorende, maar dat de soort nu niet gemakkelijk te bepalen is. Wij gelooven niet te dwalen, wanneer wij deze opgave met onze vischjes uit de Oost-Zee in verband brengen, en het is daarom te betreuren, dat over de grootte van dezen *Hemiramphus* niets vermeld wordt.

Wanneer *Belone gracilis* van LOWE dezelfde soort is, als waartoe de door ons onderzochte vischjes behooren, dan blijkt het, dat de bovenkaak langzamerhand meer tot de normale grootte nadert: want in onze naauwelijks een duim groote voorwerpen, is zij kleiner dan de helft der onderkaak, gelijk zij bij zijne twee voorwerpen was.

Wij voegen hiernevens eene figuur van een der best bewaarde voorwerpen, hetwelk wij driemalen grooter dan de natuur hebben afgeteekend.



Deze latere onderzoekingen spoorden mij aan om Prof. BEHN te schrijven, ten einde van hem de mededeeling zijner waarnemingen te erlangen. In een' brief van 23 Nov. 1842 schreef mij deze verdienstelijke en ijverige geleerde dienaangaande het volgende:

« Ik heb geenszins het voornemen iets over dat « kleine vischje, waarvan ik u eenige exemplaren « medegaf, in 't licht te geven, en het is mij aan- « genaam, wanneer gij daarover een opstel in uw « Tijdschrift wilt plaatsen. Ingevolge van uwe « aansporing heb ik mijne exemplaren andermaal « vergeleken, en ik wil u mijne op die wijze vol- « komener geworden aanteekeningen mededeelen. « De *Belone gracilis* der Engelschen moet ik « voorloopig, even gelijk gij, voor eene zeer on- « zekere soort houden.

Belone vulgaris, pullus?

« Op den 8 Junij 1842 bespeurde ik onder het « baden, op de oppervlakte der haven alhier, eene « groote menigte van kleine visschen van verschil- « lende kleur, maar overeenkomenden vorm, wel- « ke, wanneer men ze grijpen wilde, met sterke « ligchaamsbewegingen, die hen toch niet veel « verder bragten, naar de diepte trachtten te ge- « raken. De verschillende kleur der diertjes ging « van het witachtige door het geelgroene tot blaauw « over. Ik ving er zonder moeite een tamelijk « groot aantal van; de grootste was $1\frac{3}{8}$ Rh. duim « lang, de kleinste iets minder dan $\frac{3}{4}$ duim.

« De diertjes hebben in den ligchaamsvorm veel « overeenkomst met *Belone vulgaris ;* ook de « snuit is verlengd, en ik was te meer geneigd « hen voor jongen van deze soort te houden, « daar *Belone* in Mei in groote menigte aan den « ingang der haven gevangen wordt, waarheen « zij, volgens de gewone meening, trekt om kuit te « schieten. Op andere tijden is *Belone vulgaris* « niet gemeen; zij wordt althans slechts in dien « tijd ter markt gebragt. Slechts eenmaal bekwam « ik in October 1839 vier jongen, die niet vol- « komen een voet groot waren."

« Bij naauwkeuriger beschouwing der kleine vis- « schen bespeurt men echter eenige zoo opmerke- « lijke afwijkingen van *Belone vulgaris*, dat zij « of met toenemenden ouderdom aanmerkelijke « gedaanteveranderingen ondergaan, of in 't geheel « niet tot deze soort behooren."

« Wat in de eerste plaats den verlengden bek « betreft, deze is gelijk men weet, bij volwassene « exemplaren van *Belone vulgaris* zoo gevormd, « dat de bovenkaak de onderkaak niet volkomen, « maar toch bijkans in lengte evenaart. Zoo vond « ik bij een exemplaar van 2½ voet Rhijnl., de lengte « der bovenkaak van den mondhoek tot de spits « 4⅛ duim, die der onderkaak 4⁶⁄₈ duim, en eene ge- « lijke verhouding bestaat ook bij de jongere slechts « een voet lange voorwerpen, die ik vermeld heb. « Geheel anders is het nogtans bij de kleine visschen. « De onderkaak heeft eene zeer verschillende lengte « van 1 tot 3 lijnen; maar de bovenkaak is in het

« geheel niet verlengd, maar gevormd zooals bij « *Hemiramphus* Cuv.; slechts bij de grootere « exemplaren was zij een weinig toegespitst. Uit « deze toespitsing zou ik geneigd zijn te besluiten, « dat ook hier later eene verlenging plaats grijpt.

« Ten tweede biedt ook de staartvin een' zeer « afwijkenden vorm aan. Zij is bij volwassene voor- « werpen van *Belone vulgaris* sterk uitgesneden; « bij de kleinste voorwerpen vind ik ze rond, « maar de eenigzins grootere hebben haar als af- « gesneden, en zoo vertoont zich hier een voort- « gang der ontwikkeling, die, verder toenemende, « tot den staartvorm der oudere exemplaren ge- « leiden moet."

« De plaatsing der rug- en aarsvin en der borst- « vinnen komt met die bij *Belone vulgaris* overeen; « maar de rug- en aarsvin zijn in hare geheele « lengte gelijkmatiger dan zulks bij *B. vulgaris* « het geval is, waar deze vinnen naar achteren toe « veel lager zijn. Van buikvinnen vertoonde zich « daarentegen, zelfs bij de grootere voorwerpen, « geen spoor. Deze schijnen intusschen bij jonge « visschen over het geheel later voort te komen, « dan de borstvinnen. Zoo teekent Carus in zijne « ontwikkelingsgeschiedenis van *Cyprinus dobula* « (*Tab. anat. comp. illustr.* P. III. t. 5) wel « borstvinnen, maar nergens buikvinnen af; even zoo « ook Bloch, Taf. XIX. fig. 11; en dezelfde zegt « uitdrukkelijk van den bliek, dat de borstvinnen « zich op den eersten dag vertoonen, de buikvinnen « eerst op den achtsten dag. Daarentegen vindt men

« aan de buikzijde, tusschen de aarsvin en de
« borstvinnen, eene fijne huidstrook, die met den
« kam der Watersalamanders kan vergeleken wor-
« den, die bij vergrooting ontelbare fijne, van het
« ligchaam uitloopende strepen vertoont, die naar
« stralen der vinnen gelijken, maar zich niet, even
« als de *radii molles*, bundelwijze vereenigen,
« terwijl zij veeleer onmiddellijk naast elkander
« liggen en den geheelen vliezigen kam gelijkma-
« tig ondersteunen. Zij zijn vast genoeg om zich,
« als de rand eenigzins beschadigd is, als bijzondere
« stralen te vertoonen. Somtijds scheen het mij
« toe, dat er eene dubbele laag van stralen in deze
« huidplooi lag, doch ik heb mij daarvan niet
« volkomen zeker kunnen overtuigen. Zulk een
« vliezige kam is eveneens bij jongere visschen ge-
« woon; hij is meermalen waargenomen en afge-
« beeld, b. v. door Carus t. a. p.

« Ten opzigte van het getal der vinstralen zijn
« zelfs bij *Belone vulgaris adult.* de opgaven niet
« volkomen overeenstemmende. In de boeken, die
« ik thans bij de hand heb, vind ik

Gronovius (bij Linnaeus) D. 16. P. 13. V. 7.
A. 21. C. 23.

Linnaeus . . . . D. 16. P. 13. V. 7.
A. 20. C....

Bloch . . . . D. 20. P. 13. V. 7.
A. 23. C 23.

Risso (even als Bloch, dien hij hier waar-
schijnlijk heeft nageschreven).

BRUNNICH, *Ichth. Mass.* D. 17. P. 13. V. 7.
A. 21. C. 15.

RETZIUS, *Faun. Suec.* volgt LINNAEUS opgave.

SCHINZ, *Europ. Fauna* D. 17, P. 13. V. 6.
A. 22. C. 15.

« Ik vind bij een exemplaar van 2 voet: D. 18,
« P. 13, V. 7, A. 20, C. 15, geheele en weêrzijds
« verschillende, die in grootte afnemen. Met uit-
« zondering der opgaaf van BLOCH, schijnen deze
« opgaven binnen de grenzen van kleine verschei-
« denheid te blijven (1). Uwe telling geeft zekerlijk
« eene minder overeenstemmende uitkomst D. 14,
« P. 11, V. 5, A. 16, C. 15."

« Bij de kleine visschen vind ik:
« bij het grootste voorwerp D. 16. P. 8—9. V. 0.
A. 20. C. 15.
« bij een tweede D. 16. P. 8—9. V. 0.
A. 21. C. 15—16.
« bij een kleiner D. 15. P. ? V. 0.
A. 16—17. ? C. 16.
« bij een van nagenoeg 10 lijn D. 18. P. ? V. 0.
A. 21. C. 14.

---

(1) Ik voeg hier nog bij:

ECKSTRÖM, *die Fische in den Scheeren von Mörkö*)
D. 18. P. 12. V. 7. A. 22.
C. 15.

FABER, *Fische Islands*, D. 19. P. 12. V. 6. A. 22.
C. 30.

YARRELL, *Brit. Fishes*, D. 17. P. 13. V. 6. A. 22.
C. 15.

« Dit komt tamelijk overeen, wanneer men in « 't oog houdt, dat de vinnen nog niet volkomen « ontwikkeld zijn.

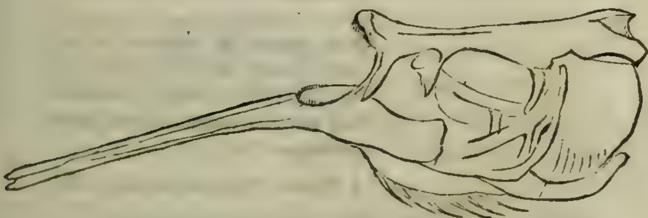
« Wat eindelijk de kleur betreft, zoo is zij, « hoe ongelijk zij ook bij verschillende voorwer- « pen zijn moge, toch naauwkeurig beschouwd, « volkomen die van *Bel. vulgaris.* Op een' van « boven geel-groenen, van onderen zilveren grond « is eene menigte van meer of min duidelijk stervor- « mige donkere vlekken van verschillende grootte. « Aan den rug zijn zij het duidelijkst, terwijl zij « naar den buik toe bijkans verdwijnen. Zij zit- « ten soms zoo regelmatig, dat zij regte en scheve « lijnen schijnen te vormen.

« Zie ik nu ook, buiten het gezegde, op eenige « andere, schijnbaar onbeduidende overeenkomsten, « die echter niet zonder gewigt zijn, b. v. de « boven aan de pupil ligt uitgesnedene *Iris*, zoo « blijft er voor mij geen twijfel over, dat deze « diertjes de even uit het ei gekomene jongen van « *Esox Belone* zijn.

« Nog eenigen tijd na den 8sten Junij vond ik « dagelijks, als het water stil was, dergelijke « vischjes aan de oppervlakte des waters; groo- « tere heb ik niet gezien. Ik verbeeld mij, dat « de kortelings uitgekomene naar de oppervlakte « des waters zwemmen, en de grooteren daaren- « tegen de diepte zoeken."

Tot dus ver de belangrijke mededeeling van Prof. BEHN, die de eerste naauwkeurige beschrijving van deze diertjes gegeven heeft, al mogt

het zich ook bevestigen, dat Couch in Engeland dezelfde zaak had waargenomen. Wij voegen hier onder nog eene afteekening van den schedel van een' *Hemiramphus*; het is die van den *Hemir. marginatus* van Kuhl en vH., van het eiland Java.



OVER HET

GEZIGTSWERKTUIG

DER GELEDE DIEREN,

DOOR

DR. A. BRANTS.

Aucun appareil de physique ne peut nous donner une idée juste de ce qui s'y passe, parcequ' aucun n'a été conçu et exécuté sur de pareils principes.

A. DUGÈS, *Physiol. comp.* I. p. 330.

Voor vier jaren plaatste ik in dit Tijdschrift (1) eene ontleedkundige beschrijving van de eenvoudige oogen der gelede dieren, en wel van die van *Scorpio* en van *Mygale*. Dezelve gaf mij aanleiding om hetgeen de Hoogleeraar JOHANNES MÜLLER (2) over hetzelfde onderwerp had bekend gemaakt, in eenige punten te betwijfelen.

Mijn arbeid lokte een nader onderzoek van genoemden Hoogleeraar uit, en ZHG. schijnt mij

(1) *Tijdschrift voor nat. Gesch. en Phys.*, D. IV. bl. 135.

(2) *Zür vergleichenden Physiol. des Gesichtssinnes*, S. 307 en verv.

toe, te oordeelen naar hetgeen door hem omtrent dezelve gezegd is (1), mijne bevinding, voor zoo verre die den ontleedkundigen bouw betreft, toe te stemmen, doch van mij te verschillen aangaande de beteekenis, die aan de onderscheidene deelen gegeven moet worden. Want terwijl, volgens mijn gevoelen, de vezelen, welke zich in het eenvoudig oog tusschen de gezigtszenuw en het glasligchaam bevinden, als overeenkomstig met de piramidaalvezels der zamengestelde oogen (die, zoo als bekend is, doorschijnende deelen bevatten) beschouwd moeten worden, houdt Müller dezelve voor zenuwdraden, die niet met glaskegels voorzien zijn, omdat hij dezelve steeds ondoorschijnend heeft gevonden (2).

Hiertegen heb ik echter aan te merken, dat het ondoorschijnend zijn van deze deelen, na den dood geenszins als bewijs kan gelden, dat zij ook ondoorschijnend waren gedurende het leven. Wel is waar houden de glaskegels zich doorgaans zeer lang doorschijnend en helder, zelfs bij slecht

---

(1) *Archiv für Physiol. Jahresbericht*, 1838. S. 139.

(2) Ibid. S. 139. *Ich habe mich aber bey erneueter Untersuchung nicht überzeugen können, dass dieses die Organe sind, die mir von den Insecten so wohl bekannt sind, ... Gegen den Glaskörper zu schwellen die trüben Fäden des Sehnerven keulenförmig an, sie sind aber trüb und haben deswegen keine hinreichende Achnlichkeit mit den Glaskegeln der Insecten, die im Weingeist vollkommen durchsichtig bleiben.*"

bewaarde voorwerpen, ja somtijds bij gedroogde; intusschen worden zij bij sommige diersoorten, gelijk als bij de Kreeften, spoedig ondoorzigtig, schoon zij gedurende het leven volkomen helder zijn.

Müller had dit zelf reeds opgemerkt (1); het komt mij dus als gewaagd voor, om met genoemden Hoogleeraar het aanwezen van glaskegels te ontkennen, op grond dat men geene doorschijnende deelen heeft waargenomen.

Buitendien is het bij welbewaarde voorwerpen, zoowel van *Scorpio* als van *Mygale*, niet moeijelijk zich van het aanwezen en het doorschijnend zijn der glaskegeltjes (die in de verdikte uiteinden der zenuwdraden gelegen zijn) te vergewissen, doch ik herhaal hierbij hetgeen ik reeds vroeger heb gezegd, dat, zoo men geen uitmuntend bewaarde voorwerpen onderzoekt, men niet verwachten kan, deze teedere deelen ongeschonden te zullen waarnemen.

Ik heb echter gemeend, ten gevolge der aanmerkingen van Müller, het eenvoudige oog nogmaals met de grootste naauwkeurigheid van voren af aan te moeten onderzoeken, en de uitslag van dit onderzoek is geweest, dat ik mij thans geregtigd gevoel om al hetgeen, wat ik in mijn vorig opstel beweerd heb, zoo men er het gezegde omtrent de spieren van uitzondert, volledig te bevestigen.

---

(1) *Zur Physiol. des Gesichtssinnes*, S. 346.

Deze verzekering, welker waarde of onwaarde niet wel dan ten gevolge van eigen onderzoek te beoordeelen is, mag velen mijner lezers van weinig gewigt toeschijnen; intusschen vleije ik mij, dat zij overtuigend zal kunnen worden, wanneer ik getoond zal hebben, dat zij ondersteund wordt door de veelafdoende omstandigheid, dat het, volgens mijne opgaven, die het zamenstel der eenvoudige oogen gelijk aan dat der zamengestelde doen kennen (1), mogelijk is, om niet alleen het zien der gelede dieren te verklaren en proefondervindelijk aan te toonen, doch om dit op eene wijze te doen, die zoowel voor het zamengestelde oog als voor het eenvoudige, dezelfde is; zoodat mijne theorie, op overeenstemming tusschen deze twee wijzigingen van hetzelfde zintuig berust; terwijl de theoriën van Müller op verondersteldc verschillen tusschen dezelve, en op willekeurige grondslagen gebouwd zijn.

Immers moet men, volgens Müller, den eenvoudigen oogen eene geheel andere inrigting dan den zamengestelden toeschrijven; ten andere is men genoodzaakt, eene geheel denkbeeldige kruising der gezigtszenuwen (2) bij laatstgenoemde aan te nemen, terwijl men eindelijk den gekorvenen niet dan een zeer onduidelijk zien kan toekennen, omdat derzelver oogen voor geenerlei bewegingen

(1) *Tijdschr. voor nat. Gesch.*, D. IV. bl. 135.
(2) *Physiol. des Gesichtss.*, S. 388.

of veranderingen, overeenkomstig met de afstanden der voorwerpen, vatbaar zijn; een bezwaar, dat door hem voor de zamengestelde oogen schijnbaar is opgelost (1), doch in geenen deele voor de eenvoudige.

De optische verschijnselen zijn, volgens MÜLLER, in de beide soorten van oogen geheel verschillend; in het eenvoudige oog vinden zij op dezelfde wijze plaats als in de oogen der gewervelde dieren (2), en in het zamengestelde volgens eigendommelijke wetten, die door den Schrijver zeer zinrijk worden voorgedragen (3). Het een zoowel als het ander schijnt mij echter onjuist.

Reeds in mijn meer genoemd opstel heb ik hieromtrent gezegd, dat het zamenstel der eenvoudige oogen ons regt geeft om het daarvoor te houden, dat de gezigtsvoorstellingen, door deze soort van oogen op dezelfde wijze worden te weeg gebragt als door de zamengestelde; en dat het zien door middel der eenvoudige ongetwijfeld te verklaren zoude zijn, wanneer het zien door middel der zamengestelde eenmaal naar eisch zoude zijn uitgelegd (4).

Onafgebroken is mij dit laatste punt voor den geest geweest, als het eerste en voornaamste middel om betreffende ons onderwerp tot waarheid te

(1) *Physiologie*, II. S. 318.
(2) *Physiol. des Gesichtss.*, S. 332 en verv.
(3) Ibid. S. 363 en verv.
(4) *Tijdschrift voor nat. Gesch.* D. IV. bl. 151 en 142.

komen, en ten gevolge daarvan bied ik thans eene nieuwe verklaring van het zien door zamengestelde oogen aan, om dezelve daarna op de eenvoudige toe te passen. Ik doe zulks met des te meer vertrouwen, daar het mij gelukt is, de doorschijnende deelen des oogs in glas na te bootsen en zoodoende uit overeenkomstige deelen als die, waaruit het bedoelde oog gevormd is, een werktuig zamen te voegen, dat als een kunstoog aan alle vereischten voldoet, die het insektenoog bezitten moet. Ik heb dit werktuig aan onze Leidsche Hoogleeraren J. van der Hoeven en P. J. Uylenbroek medegedeeld, en acht de vergunning, om HEd. goedkeuring te mogen vermelden, als de beste waarborg voor mijne bevindingen.

Om het vermelde met de noodige bewijzen te kunnen staven, zal het noodig zijn vooreerst aan te toonen, waarin Müller's theorie der zamengestelde oogen onjuist zij; dit zal ons van zelf tot de mijne brengen, welke wij vervolgens op de eenvoudige oogen zullen kunnen toepassen.

Daarbij moeten wij onze lezers vooral verwijzen tot Müller's werk *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes*, Hoofdst. VII, en tot deszelfs *Physiologie*, B. II. Afd. 2, ten einde niet genoodzaakt te zijn, zijne theorie hier in haar geheel op te nemen.

Het denkbeeld, dat haar te gronde ligt, dat het

beeld, hetwelk door de zamengestelde oogen gegeven wordt, gelijk aan een mosaïkwerk wezen zal, is geestig en juist; evenzeer is het waar, dat slechts die lichtstralen, welke in de rigting eens glaskegels gaan, de zenuwvezel zullen treffen, die aan dezelve gehecht is, en dat de stralen, die van andere punten afkomen, andere zenuwvezels zullen aandoen; waaruit voortvloeit, dat, ofschoon het insektenoog uit menigvuldige afdeelingen bestaat, dit echter slechts één beeld van het voorwerp zal geven, even als een mosaïkwerk, uit zoo veel vakjes bestaande, als het oog afdeelingen heeft. Deze wijze van beschouwen vooronderstelt, dat het beeld regtstandig zij, dat is, in deszelfs stand geheel met het voorwerp overeenkome. Ook dit beschouwen wij als waarheid; doch in de verklaring, hoe zulks plaats vindt, verschillen wij van den steller dezer theorie.

Deze toch meende, om het ontstaan van een regtstandig beeld te kunnen verklaren, te moeten aannemen, dat er in het hoornvlies geen lichtbrekende middenstoffen, geene lensjes aanwezig waren, van zoodanig brandpunt, dat de lichtstralen door dezelve zoo sterk gebroken werden, dat zij zich reeds in den glaskegel, en dus voor dat zij de zenuw troffen, zouden kruisen (want in dat geval zouden er op de zenuwdraden omgekeerde beeldjes ontstaan, die zich onmogelijk tot eene geregelde afbeelding van het voorwerp aaneen konden schakelen), doch dat de lichtstralen door de welving van het hoornvlies slechts een weinig tot

elkander werden gebogen, en voor het punt der kruising, de zenuw zouden treffen (1).

Tegen deze verklaring hebben wij twee bezwaren:

Ten eerste kan op zoodanige wijze, niet dan een in den hoogsten graad verwarde indruk van het voorwerp, dat beschouwd wordt, op de zenuw ontstaan.

Ten andere is het hoornvlies op weinige uitzonderingen na, eene aaneenschakeling van lensjes, waarvan elk een omgekeerd beeldje doet ontstaan, en dat wel op minderen afstand, achter zich, dan die, waar de zenuw ligt.

I. Hoe klein elke afdeeling des insektenoogs zij, derzelver middellijn is in betrekking tot den omvang eener lichtstraal bijna oneindig groot, althans niet ééne, maar eene groote hoeveelheid

---

(1) *Physiol. des Gesichtssinnes*, S. 367. Het komt mij voor, dat de bedoeling van Müller op het boven genoemde nederkomt, want alhoewel hij S. 391 van zijne *Phys. des Gesichtssinnes*, van lensjes in de *cornea* spreekt en dezen S. 367 eenigen invloed toekent, is echter hetgeen hij S. 363, 311 benevens in zijne *Physiologie*, II. S. 308 hierover zegt, te bepaald, om het er voor te houden, dat hij den facetten van het hoornvlies eenen wezenlijken invloed op het zien zoude toeschrijven.

lichtstralen gaat door dezelve tot de zenuwvezel, die aan dezelve gehecht is.

Bijaldien deze nu slechts zoo weinig tot elkanderen werden gebogen, dat het punt der kruising verder dan het uiteinde der zenuwvezel gelegen ware, dan zoude deze op dezelfde wijze door het licht worden aangedaan als een scherm, dat achter eene lens, doch op eenen korteren afstand dan die, waar zich het beeld vormt, geplaatst wordt; er zoude in dit geval op elke zenuwvezel een rond verlicht plekje ontstaan, in hetwelk de stralen door elkander verward liggen, even als op het bedoelde scherm. En even als dit geen denkbeeld kan geven van het voorwerp, waarvan het afkomstig is, en niets dan LICHT te kennen geeft, evenmin kan er op de zenuwvezels een indruk ontstaan, waaruit de gedaante van het voorwerp is op te maken. Zulks is dan alleen mogelijk, wanneer de lichtstralen in dezelfde orde treffen, als waarin zij afstralen, en zulks vindt alleen plaats in het punt, waar convergerende lichtstralen zich kruisen; — derhalve kan de zenuw, die den indruk des lichts ontvangen moet, zal die indruk het voorwerp in zijne zigtbare eigenschappen doen kennen, nimmer voor het punt der kruising, maar steeds in of kort achter hetzelve, zoo ver er zich een zigtbaar omgekeerd beeldje vormen kan, gelegen zijn, met andere woorden, zonder eene kruising der lichtstralen is het zien onmogelijk.

II. Dat er werkelijk lensjes van een zeer kort brandpunt in het hoornvlies der zaamgestelde oogen

bij het meerendeel der gekorvenen aanwezig zijn, zoodat een glad hoornvlies zonder facetten als uitzondering op den algemeenen regel kan gelden, is eene waarheid, die vergeten was, doch die men thans weder schijnt beginnen in te zien. In MÜLLER's *Physiologie*, B. II. bl. 309 worden lensjes in het hoornvlies van sommige gelede dieren aangenomen, doch den gekorvenen (*Hexapoda*), het geslacht *Meloë* uitgezonderd, ontzegt, schoon er ook bij de Vlinders volgens hem lensjes aanwezig zijn.

Eerst voor korten tijd is door Dr. F. WILL verzekerd, dat hij de beide oppervlakten der facetten altijd convex heeft gevonden (1). Intusschen hadden onze landgenooten LEEUWENHOEK en LYONNET dit reeds voor langen tijd geweten; de laatste spreekt in zijne ontleedkundige beschrijving van den vlinder van *Cossus ligniperda* (2) aanhoudend van *lentilles*, en doet op het voorhanden zijn dezer deelen zijne theorie van het zien der gekorvenen berusten. Ook ik heb mij altijd werkelijke lensjes in het hoornvlies als onloochenbaar voorgesteld, en deze bij *Belostoma*, *Reduvius* en an-

---

(1) *Beiträge zur Anatomie der zusamengesetzten Augen*, S. 9.

(2) *Mém. du Muséum d'Hist. nat.*, tom. XX. p. 115. Het aanwezen der glaskegels was LYONNET onbekend, derhalve kan ook zijne Theorie niet juist zijn, schoon dezelve de grondslagen bevat, op welke de mijne berust. Zie bl. 129 en 130.

dere *Hemiptera* als bolletjes in het hoornvlies ingedrukt gevonden, bij eerstgenoemde alleen aan de achterzijde, bij laatstgenoemde ook aan de voorzijde uitpuilende. Trouwens, mij was het voorhanden zijn van straalbrekende lensjes uit eene proefneming bekend, die ik menigmaal met mijne schoolmakkers naar aanleiding van Baker, *het Mikroskoop gemakkelijk gemaakt*, bl. 225, ingevolge eene opgave van Leeuwenhoek gedaan heb. Men plaatst daartoe een stammikroskoop horizontaal, en bevestigt in de plaats van den spiegel (of, hetgeen beter is, op den grootstmogelijken afstand), eenen sleutel of eenig ander voorwerp, waarvan de uiteinden ligt van elkander te onderscheiden zijn (1). Op de vertoonplaat hecht men een stukje van een hoornvlies, en brengt dit op den afstand, dat men het door het mikroskoop duidelijk zien kan; vervolgens verwijdert men hetzelve langzaam van het voorwerpglas des mikroskoops; hierbij ziet men de facetten meer en meer onduidelijk worden, totdat men einde-

---

(1) Bijaldien men het mikroskoop niet horizontaal kan stellen, bevestige men den sleutel zoodanig, dat de stralen van dit voorwerp, door den spiegel terug gekaatst, door de as van het microskoop moeten gaan, waarbij men echter acht moet geven, dat de spiegel niet hol geslepen, doch vlak zij. Deze wijze is de eenvoudigste, doch voor de uitlegging van 't verschijnsel, uit hoofde der reflectie door den spiegel, te omslagtig, daar deze reflectie eene omwending van het beeld veroorzaakt.

lijk door elke der facetten het sleuteltje in deszelfs waren stand bemerkt, evenveel sleuteltjes als er facetten zijn.

De verklaring hiervan is de volgende:

Daar elke facette een werkelijk lensje is, zal zich achter elk derzelve een omgekeerd beeld van het sleuteltje moeten vormen. Deze omgekeerde beeldjes liggen te digt bij het voorwerpglas des mikroskoops om gezien te kunnen worden, wanneer de facetten van het hoornvlies in het brandpunt van dat glas gelegen zijn; doch verwijdert men deze zooveel verder van het mikroskoop, als de afstand bedraagt tusschen de facetten, en de plaats der omgekeerde beeldjes, dan zullen deze in het brandpunt des objectiefs vallen, en door het mikroskoop gezien kunnen worden, en dewijl dit werktuig de voorwerpen omgekeerd vertoont, zullen de omgekeerde beeldjes regtstandig schijnen. Aldus bewijst het aantal en het regtstandig zijn der beeldjes, dat er zich een omgekeerd beeldje achter iedere facette vormt, en dat deze werkelijke lensjes zijn of bevatten.

Deze eenvoudige proefneming, die ook met een enkelvoudig mikroskoop gedaan kan worden, is zoo overtuigend, dat zij ons van het aanvoeren van verdere bewijzen en het wederleggen van strijdige meeningen ontheft; daarbij geeft dezelve een middel aan de hand om bij aannadering de brandpuntsafstanden der facetten te bepalen, door den afstand te meten, dien de vertoonplaat doorloopen moet tusschen het punt, waar dezelve staat, als

men de achterste oppervlakten der facetten duidelijk ziet, en dat, waar zij staan moet om de beeldjes, die zich achter dezelve vormen, te kunnen zien. Men komt hier gemakkelijk toe, door de schroef, die de vertoonplaat beweegt, met eene in graden verdeelde schijf te voorzien. Wanneer dan slechts bekend is, hoeveel zich de vertoonplaat bij eenen geheelen omgang der schroef beweegt, kan men derzelver geringste bewegingen berekenen.

Op deze wijze heb ik bevonden, dat de brandpuntsafstand der vierkante facetten bij *Astacus fluviatilis* naauwelijks $\frac{1}{5}$ millimeter bedraagt, en dat deze bij de inlandsche gekorvenen (*Insecta hexapoda*) nooit meer is dan $\frac{3}{20}$ millim., gelijk bij de groote facetten van *Aeschna grandis*, terwijl zij bij de kleine facetten slechts $\frac{1}{10}$ mill. bedraagt. Bij *Libellula vulgaris* hebben de groote facetten eenen B. P. afstand van $\frac{1}{15}$ millim., de kleine van $\frac{1}{20}$ millimeter. Bij de meeste groote *Phalaenae* en *Sphinges* bedraagt dezelve van $\frac{1}{20}$ tot $\frac{1}{25}$ mill., terwijl bij kleine insekten, als *Reduvius*, *Panorpa* enz. de B. P. afstand zoo gering is, dat hij door mijn toestel niet meer gemeten kan worden, schoon men door hetzelve eene verplaatsing der vertoonplaat van $\frac{1}{50}$ mill. gewaar kan worden.

Genoemde metingen gaf ik slechts als bij aannadering op, overtuigd, dat dezelve op geen volstrekt wiskunstige juistheid aanspraak kunnen maken; doch dezelve zijn niettemin toereikende

voor de gevolgtrekking, die er uit voortvloeit, dat de lichtstralen, welke door de facetten vallen, zich op een' korteren afstand achter dezelve, dan die, waar de zenuw ligt, binnen den glaskegel, en voor dat zij de zenuw treffen, zullen kruisen.

Volgens WILL (1) is de lengte van den kristalkegel bij *Cossus ligniperda* $\frac{1}{50}$ lijn, gelijk aan $\frac{1}{25}$ millim.; de B. P. afstand der facetten is hoogstens $\frac{1}{20}$ millim., derhalve welligt iets langer, doch zoo men hierbij in aanmerking neemt, dat de facetten op eenigen afstand voor de kristalkegels liggen, en dat deze laatste door derzelver lichtbrekend vermogen en bolle oppervlakte, de stralen nogmaals tot elkander buigen, en dus den B. P. afstand aanmerkelijk verkorten, gelijk later zal worden uiteengezet, zal men mij wel willen toestemmen, dat de lichtstralen, voor dat zij de zenuw treffen, zich zullen kruisen; mogt dit voor sommige aan bedenkingen onderhevig zijn, voor hen kan ik onderscheidene voorbeelden aanvoeren, waar de B. P. afstand der lensjes merkbaar korter is dan de kristalkegel. Bij *Sphinx convolvuli* heeft mij eene herhaalde meting het volgende als naauwkeurig doen kennen.

Lengte van den glaskegel (MÜLLER), zijnde deze volgens WILL uit een' kristalkegel en daarachter

---

(1) *Beiträge*, S. 27.

		millimeter.
liggend glasligchaam gevormd	=	0,115
lengte van den kristalkegel (WILL.)	=	0,090
lengte van het glasligchaam (WILL.)	=	0,025
B. P. afstand der lensjes	=	0,0625

Bij dit gemakkelijk te onderzoeken voorwerp blijkt mijne verzekering te overtuigend, dan dat ik verder over hetzelve behoef uit te weiden.

Behalve de beide hierboven behandelde punten neemt MÜLLER nog eene kruising der vezelen in de gezigtszenuwen der zamengestelde oogen aan, zijnde hij hiertoe genoodzaakt om den indruk der eenvoudige oogen (die volgens hem een omgekeerd beeld geven) met dien der zamengestelde in overeenstemming te brengen, veronderstellende, dat het regtstandige beeld der zamengestelde oogen door de kruising, voor dat het de hersenen treft, omgekeerd zoude worden. Zulk eene kruising is intusschen ontleedkundig noch aangewezen noch aan te wijzen, en dit ware misschien bewijs genoeg voor de onjuistheid, zoo de zaak zelve zich niet als onmogelijk voordeed. Want daar het beeld, dat zich op de uiteinden der zenuwdraden vormt, als een mosaïkwerk te beschouwen is, van hetwelk iedere afdeeling door eenen eigenen zenuwdraad tot de hersenen geleid wordt, kan eene kruising op de voorgestelde wijze niet dan met eene groote verwarring vergezeld gaan: wel zal de linker afdeeling des beelds naar de regter zijde, en de regter naar de linkerzijde

verplaatst worden, doch het beeld zal daardoor niet omgekeerd zijn, want de afdeelingen zullen haren oorspronkelijken stand behouden, en regtstandig naar de plaats, waar de gewaarwording plaats vindt, geleid worden, en er zal eene verwarring uit voortspruiten, die ik in mijne eerste afbeelding heb getracht aan te toonen. In fig. I stelt *a. b. c. d.* het beeldje voor, dat de uiteinden der zenuwdraden treft: de afdeeling *a. b.* treft den zenuwdraad *x*, *b. c.* den zenuwdraad *y*, *c. d.* den zenuwdraad *z*; bijaldien deze zich kruisen, zal het beeldje niet anders, dan zoodanig verward, als door de letters *c. d.*, *b. c.*, *a. b.* is aangewezen, ter gewaarwording kunnen komen.

Dit nu zij genoeg om te doen zien, dat de theorie van Müller niet wel mogelijk is, dat er geene kruising der zenuwen bestaat, en dat er geheel andere optische verschijnselen dan die, welke hij veronderstelt, plaats moeten hebben (1). Ter beoordeeling echter van hetgeen er plaats vinden kan, is eene nadere bekendheid met de ontleedkundige inrigting noodwendig.

Sedert de belangrijke ontdekking der glaskegels door Müller, heeft de kennis van het zamengestelde oog eene groote aanwinst gedaan door het reeds vermelde geschrift van Dr. F. Will. Op,

(1) Hetzelfde zij gezegd van de Theorie van Dugès, *Physiol. comp.* p. 330., die alleen daarin van Müller verschilt, dat hij den glaskegels ook eenig aandeel in de buiging der lichtstralen toekent.

enkele, weinig beteekenende bijzonderheden na; kan ik alles, in dezelve vervat, toestemmen; doch daar de Schrijver de deelen van dat oog vergelijkt met die, waaruit dit zintuig bij de hoogere dieren gevormd is, als moesten deelen, welker verrigting overeenkomstig is, ook overeenkomstig zijn gevormd, zoo verspreidt zijn arbeid eerder verwarring dan licht over de verrigting van het zintuig, schoon zij de groote verdienste bezit, de volledigste en naauwkeurigste beschrijving van hetzelve te behelzen.

Wij zullen hetgeen ons noodwendig is te weten, naar aanleiding van dezelve doen volgen.

Het zamengestelde oog bestaat uit eene dikke knodsvormige verlenging der hersenen, die men gewoon is de gezigtszenuw te noemen, waarvan er aan elke zijde der hersenen eene gelegen is, welke met de tegenovergestelde in geen bemerkbaren zamenhang staat, of zich met dezelve kruist.

Ongeveer gelijk-middepuntig met de bolvormige oppervlakte der gezigtszenuw is het uitwendig bekleedsel des oogs, het hoornvlies, gelegen; dit vlies is in menigvuldige, zoogenaamde facetten afgedeeld, welke, zoo als boven is aangetoond, ware lensjes bevatten of zijn. Zoo veel facetten als er zich in het hoornvlies bevinden, evenveel vezels gaan er van deze tot de gezigtszenuw. Elke dezer vezels (piramidaalvezels) is een afzonderlijk toestel, en alle zijn aan elkander in de hoofdzaak gelijk.

Bij het beschouwen van eene dezer afdeelingen (de piramidaalvezel met de daarbij behoorende fa-

cette) bevindt men, dat dezelve gevormd is:

Ten eerste uit eene biconvexe lens in het hoornvlies, fig. II *a*.

Ten tweede uit eene weeke massa, die achter dezelve gelegen is, fig. II *b*.

Ten derde uit de piramidaalvezel, waarin zich de gezigtszenuw *g* inplant. Deze piramidaalvezel bestaat uit onderscheidene deelen, die binnen eene buisvormige scheede besloten zijn, welke vooraan veel ruimer is dan aan het uiteinde, dat aan de gezigtszenuw gehecht is. Het wijde gedeelte bevat den kristalkegel *c*, voor en achter convex, doch het sterkst aan de achterzijde. Het enge gedeelte *e* bevat eene draadvormige verlenging der gezigtszenuw, terwijl tusschen het uiteinde van dien zenuwdraad en voornoemden kristalkegel, volgens Will eene tweede doorschijnende massa *d* gelegen is, die hij het glasligchaam noemt. Müller heeft dit laatste niet waargenomen en voor hem zijn kristalkegel en glasligchaam slechts een.

Wij twijfelen echter niet aan Will's ontdekking, want schoon wij dezelve, evenmin als hij, bij alle insekten hebben kunnen waarnemen, hebben wij echter bij vele nacht- en avondvlinders duidelijk gezien, dat tusschen het uiteinde van den zenuwdraad en den kristalkegel een doorschijnend deel ligt, dat van beide onderscheiden is. Hiermede willen wij echter niet beweren, dat dit deel altijd aanwezig is of behoeft te zijn, want ook zonder hetzelve kan, ingevolge onze theorie, in bepaalde gevallen het zien mede plaats vinden.

De weeke massa *b*, welke tusschen den kristalkegel in de *Cornea* gelegen is, is mij altijd gebleken te zijn, gelijk als Will dezelve bij *Vespa Crabro* beschrijft, te weten, een aan de achterzijde van het hoornvlies gelegen zamenhangend vlies, met ringvormige ophoopingen van pigment beladen, zoodanig geplaatst, dat dezelve voor elke piramidaalvezel, als het ware een diaphragma of zoo men wil eene *pupilla* vormen. Bij de Kreeften, bij *Vespa* en de *Libellulae* is dit deel bijzonder dik, en gelijk het mij in het algemeen voorkomt, bij die insekten, wier glaskegels bebetrekkelijk kort of welker facetten van een betrekkelijk lang brandpunt zijn; waaruit het mij toeschijnt, dat dit deel, behalve dat het de overtollige lichtstralen weert, ook den passenden afstand tusschen de lensjes en de glaskegels regelt.

Men zoude bovengenoemde deelen benamingen kunnen geven, overeenkomstig met die des menschelijken oogs, doch zulks zou geenerlei nut, veel eer verwarring aanbrengen, dewijl het zamengestelde oog een toestel is, die van het oog der gewervelde dieren noodwendig verschillen moet, in de wijze, hoe en waarop het licht tot de zenuw wordt toegelaten. Want daar hetzelve uit afdeelingen bestaat, die ieder een gedeelte van het beeldje geven, dat er zich in vormt, zoo kunnen deze afdeelingen niet anders dan regtstandige beeldjes doen ontstaan; het zamengestelde oog kan dus onmogelijk, even als dat der gewervelde, een omgekeerd beeld geven; ten andere moeten in dit oog, uit hoofde

dat hetzelve voor geenerlei beweging of verandering in deszelfs deelen vatbaar is, optische verschijnsels plaats vinden, welke het oog der gewervelde niet vertoont, opdat het, niettegenstaande deszelfs onbewegelijkheid, ter gewaarwording zoo wel van verafgelegene voorwerpen, als van nabijgelegene geschikt zij.

Uit deze punten van verschil vloeijen de twee volgende hoofdvereischten van het insektenoog voort.

I. De zamenstelling uit afdeelingen vordert, dat de partiele beeldjes regtstandig zijn, dewijl die, zoo zij omgekeerd waren, zich nimmer tot eene geregelde voorstelling des voorwerps zouden vereenigen. Mitsdien zal het beeld, dat uit deze vereeniging ontstaat, ook regtstandig wezen.

II. De onbewegelijkheid vordert, dat zich dit beeld niet verplaatse, maar dat het altijd, hetzij dat het voorwerp veraf, hetzij dat hetzelve nabij gelegen is, op denzelfden afstand achter de doorschijnende deelen gevormd worde, zoodat deze deelen de eigenschap moeten bezitten, om stralen van verschillende rigting in hetzelfde brandpunt te vereenigen.

Daar dit laatste het belangrijkste is, en deszelfs verklaring den uitleg van het eerste punt in zich bevat, zullen wij hiermede aanvangen.

Men weet, dat alle dioptrische werktuigen, die met lenzen voorzien zijn, naar den afstand der voorwerpen gerigt moeten worden.

Het menschelijk oog, dat dit vermogen in zich

zelf in zeer hooge mate bezit, kan uit dien hoofde gevoegelijk bij een zoodanig werktuig worden vergeleken; doch daar het zamengestelde oog dit vermogen ten eenenmale mist, achtte men dergelijk eene vergelijking zoo zeer onmogelijk, dat men zelfs toevlugt nam tot de veronderstelling, dat het geene lenzen zoude bevatten (1). Het ongegronde hiervan hebben wij reeds aangetoond, toen wij het aanwezen van lensjes van een zeer kort brandpunt hebben doen zien. Weshalven hetgeen er in het insektenoog plaats vond, volgens dioptrische wetten verklaard moet kunnen worden.

Het is dan ook niet volkomen juist, te beweren, dat alle dioptrische werktuigen met lenzen, naar den afstand der voorwerpen gerigt moeten worden; er bestaat zelfs een werktuig, door hetwelk men zoowel nabij- als verafgelegen voorwerpen beschouwen kan, zonder hetzelve eenige verandering te doen ondergaan; een werktuig, dat het beeld van verwijderde voorwerpen op denzelfden afstand achter zich vormt als van nabijgelegene, en dat stralen van verschillende rigting in 't zelfde brandpunt vereenigt (1). Dit werktuig is de grond-

---

(1) *Physiol. des Gesichtss.* S. 363. »Die Insekten sehen »weder nach dioptrischen noch nach katoptrischen »Gesetzen, sondern bloss durch eine nähere Be»stimmung der Beleuchtung."

(1) Wij bekennen, dat zulks niet volstrekt meetkunstig waar is, doch daar men door eene doelmatige

slag mijner Theorie, het is eenvoudig en voor ieder, die een mikroskoop bezit, daar te stellen.

Men bevestige op de vertoonplaat van zoodanig werktuig, dat horizontaal geplaatst wordt, eene loupe, en beschouwe door dezelve het beeldje, dat zich achter het objectief (hetzij in de lucht, hetzij op een met voordacht daartoe geplaatst schermpje) vormen zal, wanneer men het werktuig op eenig voorwerp rigt. Dan zal men bevinden, dat alle voorwerpen, mits dat zij verder dan B. P. afstand van het oogglas, van dit laatste verwijderd zijn, altijd regtstandig en altijd even helder gezien zullen worden, zoodat men door dezen toestel lezen kan op den afstand van een paar Ned. duimen en voorwerpen kan onderscheiden, die honderd roeden en meer verwijderd zijn, hetgeen bewijst, dat de beelden, die door dit werktuig gevormd worden, zich niet merkbaar verplaatsen bij onderscheidene afstanden der voorwerpen.

Even zoo bereikt men het doel door, in stede der middelste lens en van het objectief des mikroskoops,

---

keuze van lenzen de verplaatsing des beelds zoo gering kan maken, dat deze voor het gewapend oog onmerkbaar wordt, kan men dezelve, al is het dan niet meetkunstig, toch physiologisch als niet bestaande aanmerken. De verplaatsing des beelds wordt geringer, naarmate men lenzen van korter brandpunt bezigt; hoedanig zouden de uitkomsten zijn, indien men deze zoo mikroskopisch klein konde vervaardigen, als dezelve werkelijk in het insekten-oog voorkomen?

een stuk glas te nemen, dat aan beide einden *convex* geslepen is, waarbij het voordeelig is, dat de *convexiteit* der voorste oppervlakte zwakker zij dan die der achterste, en in acht genomen moet worden, dat de lengte van dit glas ongeveer gelijk zij aan de som der B. P. afstanden der beide bolvormige oppervlakten; zoodat, indien de voorste eenen B. P. afstand heeft van 15 millimeters, de achterste van 3 millim., dit glas eene lengte van 17 millim. hebben moet; voor dezen glaskegel plaatse men eene convexe lens zoodanig, dat het B. P. binnen den glaskegel valle; achter dezen laatsten stelle men een scherm om het beeld, dat zich vormt, op te vangen, en beschouwe dit beeldje, dat zeer klein is, door eene achter het scherm geplaatste loup.

Fig. III. geeft een denkbeeld van dezen toestel. Ter verklaring der verschijnselen, welke dit werktuig oplevert, diene het volgende: de glaskegel, zoo als ik dien beschreven heb, is als eene lens te beschouwen, waarvan het B. P. binnen dezelve valt, en wel zoodanig dat het B. P. der voorste oppervlakte, ongeveer in dat der achterste gelegen is; derhalve zullen de evenwijdige stralen, welke deze lens treffen zich binnen dezelve kruisen, haar evenwijdig verlaten en geen beeld doen ontstaan; doch zoo convergerende stralen dezelve treffen zullen deze zich veel nader bij de voorste oppervlakte in een B. P. vereenigen, dan in 't vorige geval. Het punt van kruising zal mitsdien verder dan B. P. afstand, van de achterste oppervlakte

verwijderd zijn, en dus zullen de stralen haar niet meer evenwijdig, doch convergerend verlaten, en ergens achter dezelve een beeld vormen.

Zij nu in fig. 4. A. de glaskegel, B. eene voor dezelve geplaatste lens van 6 millim. B. P., en C. het middelpunt der voorste kromming van A.

De lens B. zal, zoo zij afzonderlijk gesteld wordt, evenwijdige stralen op 6 millim. achter zich in *a* vereenigen, en stralen, die van eenig punt op dubbelen B. P. afstand komen, op denzelfden afstand achter zich in *b* op 12 millim., dus zal zich bij dezelve, bij verplaatsing eens voorwerps van dubbelen B. P. tot oneindigen afstand, het beeld van *a* tot *b*, dat is 6 millim. verplaatsen kunnen. Doch wanneer achter deze lens onze glaskegel zoodanig geplaatst wordt, dat de punten *a* en *b* binnen dezelve en op derzelver as moeten vallen, dan zullen deze punten niet meer 6 millim. doch oneindig minder uiteen gelegen zijn. Want omdat de stralen naar de normaal in den glaskegel tot elkander worden gebogen (1), zullen zij in ieder geval zoo gebroken worden, dat het punt, waar zij zich kruisen, gelegen zij tusschen het middelpunt *c* der bolle oppervlakte en het punt, waarop zij, uit de lens B. uitgaande, gerigt waren, en de punten *a* en *b* zullen nu elders, bij voorbeeld in *a** en *b** komen te liggen, de verplaatsing des beelds zal nu

(1) 's Gravesande, *Phys. Elem.* II. N. 2943.

slechts tusschen deze beide laatste kunnen plaats vinden; derhalve zal zij bij de aanwending eens glaskegels binnen veel engere grenzen worden bepaald. Proeven hebben mij doen zien, dat bij eene lens, waar het beeld zich 6 millim. verplaatst, bij deze eerste kruising de verplaatsing des beelds in den glaskegel tot ongeveer 1 millim. beperkt kan worden.

Alzoo kruisen zich de lichtstralen in den glaskegel, en vormen binnen denzelven een omgekeerd beeldje; wanneer dit verder van de achterste oppervlakte verwijderd is dan deszelfs B. P., dan zullen de stralen, die van dit beeld divergerend op dezelve vallen, haar convergerend verlaten (1), en zich ergens achter dezelve voor de tweede maal kruisen, en een beeld doen ontstaan, dat noodwendig regtstandig is.

Indien het beeld in den glaskegel zich bewegen kon van oneindigen afstand tot op dubbelen B. P. afstand voor de achterste oppervlakte, dan zoude het beeld, dat zich achter deze vormt, van dubbelen B. P. tot B. P. afstand zich bewegen: doch dewijl eerstgenoemd beeldje deze beide uiterste afstanden nimmer bereiken kan, maar zich binnen zeer enge grenzen verplaatst en wel altijd aanmerkelijk verder dan de dubbele B. P. gelegen is, zoo zal deszelfs verplaatsing op den stand van het tweede beeldje eenen zoo zeer onmerkbaren in-

---

(1) 's Gravesande, t. a. p. N. 2968.

vloed hebben, dat men aannemen kan, dat zij als niet bestaande kan aangemerkt worden, eene uitkomst, die volkomen met de proefnemingen strookt (1).

Dit werktuig bezit dus de eigenschap om stralen van zeer verschillende rigting in een B. P. te vereenigen.

Uit genoemde eigenschap volgt eene tweede gewigtige omstandigheid, te weten, dat het veld van ons werktuig onveranderlijk zal zijn; want daar het veld bepaald wordt door de rigting der stralen, moet het in ons werktuig even onveranderlijk zijn, als de rigting, onder welke de lichtstralen hetzelve verlaten.

Ten derde, de lichtstralen, welke door ons werktuig gaan, kruisen zich tweemalen: eerst binnen den glaskegel, daarna achter denzelven (1); het

---

(1) Het is te bekend, dat de verplaatsing der beelden minder wordt, naarmate de lenzen een korter B. P. bezitten, om breedvoerig uit een te zetten, dat bij toereikende kleinheid der toestellen de uitkomst eerst treffend wordt, en dat het er vooral op aankomt, om de convergerende lens en de achterste kromming van den glaskegel geringe B. P. afstanden te geven.

(2) *a*) Wij hebben ons in het bovenstaande bij het geval bepaald, dat de glaskegel convergerende stralen ontvangt; intusschen hebben dezelfde verschijnsels ook plaats, wanneer zij door divergerende stralen getroffen wordt. Hiertoe plaatsen wij, gelijk in fig. V, de lens B verder van den glaskegel dan deszelfs B. P. afstand bedraagt, en men zal evenzeer een regtstandig beeldje verkrijgen, schoon de loop der stralen verschillen zal.

zal dus wel geen verder betoog vereischen, dat de beelden, die door hetzelve gevormd worden, regtstandig zullen zijn.

Mitsdien hebben wij een werktuig zamengesteld, dat de volgende eigenschappen vereenigt: het geeft

---

Proeven hebben mij doen zien, dat de stralen, die den glaskegel divergerend treffen, zoo zeer naar elkander toe gebogen worden, dat zij minder divergerend, evenwijdig of convergerend naar de achterste oppervlakte van dezelve gevoerd worden; in elk dezer gevallen verlaten zij dezelve convergerend, en vormen, kort achter dezelve een beeldje, dat regtstandig moet zijn, omdat zich ook in dit geval de lichtstralen tweemalen kruisen; dit beeldje vormt zich bij dezen toestel altijd digter bij denzelven, dan zoo de glaskegel convergerende stralen ontvangt; zelfs kan het beeld, zoo de stralen in den glaskegel convergerend worden, met de achterste oppervlakte van dezelven te zamen vallen. *b*) Zelfs een eenvoudige glaskegel zonder lens, kan een regtstandig beeld geven, zoo deszelfs voorste kromming slechts zoo sterk is, of zoo dezelve slechts zoo lang is, dat er zich binnen denzelven een omgekeerd beeld vormen kan, dat meer dan B. P. afstand van de achterste oppervlakte verwijderd is. Ook dit hebben wij door proefnemingen bevestigd bevonden. Het spreekt van zelven, dat zoowel de graad van kromming der oppervlakten van den kegel en der lens, als het lichtbrekend vermogen derzelve de verschijnselen wijzigen zal, en dat het te bepalen zoude wezen, onder welke omstandigheden, deze het volledigst plaats vinden. Wij hebben dezen arbeid, hoe belangrijk hij moge zijn, als boven ons bereik, niet ondernomen.

een beeld der voorwerpen in derzelver waren stand; het behoeft niet naar den afstand der voorwerpen gerigt te worden; men overziet met hetzelve altijd denzelfden hoek.

Wanneer men nu een zoo groot aantal dezer werktuigen te zamen voegt, als gezamentlijk toereiken om den ganschen gezigtskreits te overzien, dan zullen wij door dergelijke zamenvoeging op een gebogen scherm, eene afbeelding moeten krijgen, van alle verwijderde en digt bij gelegene voorwerpen, die in den gezigtskreits liggen, alle even duidelijk en in hunnen waren stand; deze afbeelding zal als een mozaïk-werk uit vakjes bestaan, die aan elkander passen.

Het is bijna ondoenlijk, maar ook onnoodig, zulk een werktuig te vervaardigen; de zamenvoeging van twee afdeelingen is echter uitvoerbaar. Deze heeft mij door het geven van twee regtstandige en juist aan elkander passende beeldjes van de waarheid van het gezegde overtuigd. Doch de natuur heeft een werktuig, gelijk het bedoelde, inderdaad daargesteld, en dit werktuig is het zamengestelde oog der Insekten. Dit zintuig is uit een aantal afdeelingen zamengesteld, die alle op verschillende punten van den gezigtskreits gerigt zijn; elk dezer afdeelingen bestaat uit dezelfde deelen als ons werktuig. Een lensje in het hoornvlies, overeenkomstig met ons convexglas (1);

---

(1) Vergelijk fig. II. en fig. III.

achter dit lensje een kristalkegel met bolle voor- en achtervlakte; achter den kristalkegel een glasligchaam, overeenkomstig met den afstand, die er in ons werktuig bestaat tusschen den glaskegel en het scherm; eindelijk eene afdeeling der gezigtszenuw, die door het gedeelte van het scherm, dat het beeldje opvangt, in ons werktuig vertegenwoordigd wordt.

Onze zesde figuur is eene schematische voorstelling van drie der beschrevene afdeelingen met den loop der lichtstralen door dezelve. Wij vertrouwen, dat zij, na hetgeen reeds gezegd is, geene opheldering zal behoeven.

Zoodanig is nu naar mijn oordeel in het algemeen de inrigting en verrigting van het zamengestelde insektenoog. Naar aanleiding hiervan konde men de bijzondere wijzigingen onderzoeken. Gewis zoude deze arbeid zich beloonen, doch uit hoofde van het omslagtige derzelve, wil ik hier slechts eenige wijzigingen opgeven, op welke mijne theorie van toepassing is.

Ten eerste is dezelve van toepassing zoowel, wanneer de kristalkegels lang zijn, gelijk bij *Astacus* en *Sphinx*, als wanneer zij kort zijn, gelijk bij *Musca;* want daar er alleen wordt vereischt, dat er zich binnen den glaskegel op meer dan BP. afstand van de achterste oppervlakte een omgekeerd beeldje vorme, kan zulks door eene zwakke lens bij lange, en door eene sterkvergrootende bij korte kristalkegels veroorzaakt worden.

Even zoo kan eene meerdere of mindere kromming

der voorste oppervlakte des kristalkegels, tegen een te geringe kromming van die der lens opwegen; zoo kan ook een grooter afstand tusschen glaskegel en lens veroorzaken, dat de eerstgenoemde divergerende stralen ontvangt, en alzoo bij zeer geringe afmetingen en bij eene zwakke lens echter een regtstandig beeld geven.

Ten andere is mijne theorie van toepassing in een geval, dat bij *Apus*, de maskers van sommige *Hemiptera* enz. plaats vindt, bij welke alleen kristalkegels, doch geene lensjes in het hoornvlies aanwezig zijn.

Bij eerstgenoemden heeft de kristalkegel de gedaante, welke in fig. 11 is afgebeeld, en onderscheidt zich door eene ongewoon sterke kromming der voorste oppervlakte, terwijl zij tevens zeer spits uitloopt, waardoor hare achterste kromming een zeer kort brandpunt verkrijgt; de bloote beschouwing dezer glaskegels is genoeg om te beseffen, dat hier het geval moet plaats vinden, hetwelk wij in de noot op bl. 38 bij *b* vermeld hebben.

Indien er gevallen bestonden, die mij nimmer zijn voorgekomen, dat de glaskegels aan de voorzijde concaaf waren, gelijk Will zulks bij *Bombus* opgeeft, dan zoude het zien nog altijd mogelijk zijn, indien de convexiteit der lens zoo veel te sterker was, dan zij behoorde te zijn, bijaldien de glaskegel convex ware geweest.

Eindelijk is het nog mogelijk, dat er geen glasligchaam aanwezig zij, en dat de zenuw zich dadelijk aan den kristalkegel hechte; in dat geval

zoude het regtstandige beeld met de achterste oppervlakte des kegels in hetzelfde vlak moeten liggen; dat zulks ook plaats vinden kan, hebben wij in de aanteekening op bl. 38 bij *a* aangetoond, bijaldien de lens slechts verder van den glaskegel, dan deszelfs brandpunt verwijderd zij.

Voor dat wij de optische verschijnselen, die wij beschouwd hebben, op de eenvoudige oogen der *Arachniden* (1) toepassen, moeten wij herinneren, dat alles, wat wij vroeger in dit Tijdschrift omtrent dezelve medegedeeld hebben, door ons bevestigd is gevonden, doch dat wij uitzonderen hetgeen omtrent de spieren, die naar deze oogen zouden gaan, door ons in het midden gebragt is;

---

(1) De eenvoudige oogen der zespootige gelede dieren komen ons ook voor, in de hoofdzaak overeenkomstig te zijn, met die der Spinnen, hoewel het glasligchaam bij deze schijnt te ontbreken. Zulks echter is geen wezentlijk verschil, doch hoogstens als eene wijziging te beschouwen, want dewijl het gemis van dit deel (zie onder op bl. 45) door een sterker lichtbrekend vermogen der lens vergoed worden kan, kunnen de optische verschijnsels daarom evenzeer als bij de andere eenvoudige oogen plaats vinden; maar dewijl het onderzoek dezer oogen zwarigheden oplevert, die mij niet hebben toegelaten, alles met die zekerheid te zien, als mij bij de andere mogelijk was, heb ik gemeend, deze voor het tegenwoordige nog niet in mijn opstel te moeten opnemen.

wij stemmen even rondborstig toe, dat dit eene dwaling van ons was, als wij het overige staande houden. Ook kunnen wij er bijvoegen, dat de glaskegels in het eenvoudige oog der Schorpioenen, die ons toen nog niet duidelijk waren, ons thans door betere vergrootende werktuigen, gebleken zijn zonder eenigen twijfel voorhanden te wezen.

Wij kunnen dus hier volstaan met naar ons meergenoemd opstel in het vierde deel van dit Tijdschrift te verwijzen.

Ingevolge hetgeen daarin vervat is, is het eenvoudige oog zamengesteld uit de volgende deelen:

1°. eene groote biconvexe lens;

2°. een concavo-convex glasligchaam, dat genoemde lens aan de achterzijde omvat, en dat mij gebleken is, eenen aanmerkelijk minderen diameter in dikte te hebben dan de B. P. afstand der lens bedraagt;

3°. een groot aantal piramidaalvezels, overeenkomstig met die der zamengestelde oogen. Deze piramidaalvezels zijn zoodanig uiteenstralende om het glasligchaam geplaatst, dat elk derzelve op het middelpunt der lens gerigt is. Zij geven den oogbol deszelfs gedaante, en aan elke derzelve is eene zenuwvezel gehecht, die gezamentlijk de oogzenuw vormen, welke den oogbol klokvormig omvat, daarna als een platte band naar de hersenen gaat en kort voor dezelve wederom rond wordt. Van den oogbol tot zooverre men dezelve in de hersenen vervolgen kan, zijn ook deze zenuwdraden plat, en loopen volmaakt evenwijdig

nevens elkander, doch ondergaan daarbij eene eigendommelijke kruising, die nader zal worden aangeduid. De piramidaalvezels zijn overigens, vooral bij *Scorpio*, door eene groote hoeveelheid pigment omhuld en van elkander afgescheiden, zoodat men de binnen dezelve gelegene kristalkegels niet, dan na herhaald reinigen in water, ontdekken kan.

Uit het gezegde zal men bemerken, dat het verschil tusschen de zamengestelde en de eenvoudige oogen niet zoo zeer in de bestanddeelen, als wel in derzelver schikking gelegen is. Bij deze is slechts eene lens aanwezig, bij gene een groot aantal kleinere, in een gebogen hoornvlies bevat. Het gevolg hiervan is, dat bij de eenvoudige oogen de piramidale vezels convergerend op de lens moeten staan om alle door die eene, licht te kunnen ontvangen, terwijl bij de andere, waar voor elke piramidaalvezel een afzonderlijk lensje is, deze divergerend om een middelpunt geplaatst moeten wezen, hetgeen wederom ten gevolge heeft, dat de oogzenuw bij de eenvoudige oogen, den ganschen oogbol, uitgenomen de lens, omvat, terwijl zij bij de zamengestelde in het middelpunt derzelve gelegen is. Overigens bestaat er tusschen deze beide soorten van oogen geen enkel wezentlijk verschil, dan de reeds genoemde kruising in de oogzenuw. Ook hebben de optische verschijnselen bij beiden op dezelfde wijze plaats; want het behoeft geen betoog, dat hier de groote lens beurtelings voor alle piramidaalve-

zels denzelfden invloed heeft, als ginds de afzonderlijke lensjes, voor de afzonderlijke glaskegels. Wij mogen echter het groote glasligchaam niet met stilzwijgen voorbijgaan; zulks is in het eenvoudige oog aanwezig, omdat de groote lens noodwendig eenen langer B. P. afstand bezit, en de glaskegels derhalve op grooteren afstand achter dezelve gelegen moeten zijn, dan zulks bij de zamengestelde oogen, waar de lensjes een korter B. P. hebben, het geval is (1).

Intusschen bestaat er ten gevolge van dezen gewijzigden vorm een belangrijk verschil in den toestand van het beeld, dat de uiteinden der zenuwdraden treft; want daar er slechts eene lens aanwezig is, zal steeds, wanneer een voorwerp door eenvoudige oogen beschouwd wordt, het gedeelte van hetzelve, dat aan de linkerzijde gelegen is, de glaskegels en de zenuwvezels van de regterzijde des oogs treffen.

Ware nu het oog even als dat der gewervelde dieren ingerigt, en met het vermogen begaafd om zich naar de onderscheidene afstanden der voorwerpen te schikken, dan zoude hieruit niets dan

---

(1) Ook ontstaat uit dit glasligchaam, gelijk in mijn vorig Opstel is beweerd, bij vervelling eene nieuwe lens; daarom was het bij insekten, die niet vervellen, ook niet noodig; zoowel bij hunne zamengestelde als eenvoudige oogen vindt men het niet. Wat de Kreeften aangaat, deze vervellen, doch bij hen is ook eene dikke, weeke massa voor de glaskegels aanwezig.

eene eenvoudige omkeering des tafereels, dat door het oog beschouwd wordt, voortvloeijen: hetgeen geen grooter bezwaar zoude opleveren, dan het omgekeerde beeldje in die soort van oogen. Doch genoemd vermogen bestaat hier niet; het glasligchaam is korter dan het B. P. der lens, terwijl het bij de gewervelde dieren langer is; er zijn bovendien glaskegels voorhanden, drie omstandigheden, die het onmogelijk maken, om het eenvoudige oog met dat der gewervelde gelijk te stellen; men kan toch onmogelijk een duidelijk zien verwachten, zoo in een onbewegelijk oog de uiteinden der zenuw vóór de kruising der lichtstralen gelegen zijn, en op eenen afstand achter de lens, die onveranderlijk is, terwijl die onveranderlijkheid geene vergoeding in de eene of andere eigendommelijkheid vindt. Integendeel, opdat het zien plaats kan vinden, moet de zenuw verder dan het punt der kruising gelegen zijn, en er moeten inrigtingen bestaan, die dit punt van kruising altijd op dezelfde plaats doen vallen, opdat de zenuwen, hoe ook de afstand der voorwerpen zij, door een duidelijk beeldje derzelve getroffen worden. Aan beide voorwaarden voldoen de glaskegels, op dezelfde wijze als in het zamengestelde oog: doch uit derzelver aanwezen spruit eene verwarring des beelds voort, die men aanvankelijk geneigd zoude zijn, om als onbestaanbaar aan te merken. Onze fig. VII. zal dezelve duidelijk maken. Zij *a b c d* een voorwerp, dat zijne stralen in drie piramidaalvezels vallen doet, dan ontvangt de linker dezer

vezels, de stralen van het regter deel *c d* des voorwerps, de regter kristalkegel, die van het linker deel *a b*, terwijl de middelste, de stralen van *b c* opneemt. Daar deze kristalkegels digter bij de lens dan deszelfs B. P. gelegen zijn, zal er geene ganschelijke omkeering des beelds voor dezelve plaats kunnen vinden; doch de afzonderlijke gedeelten *a b*, *b c*, *cd* zullen ieder eene omkeering binnen eenen der glaskegels ondergaan, bij den uitgang der stralen zal er nogmaals eene omkeering plaats vinden, en het voorwerp *a b c d* zal op de uiteinden der zenuwvezels als *c d*, *b c*, *a b* worden afgebeeld; alles zal daar dooreen liggen en verward zijn.

Indien zich hier de zetel der gewaarwording bevond, zoude zulks onmogelijk aldus kunnen zijn; doch daar deze in de hersenen en niet in de uiteinden der zenuwvezels gelegen is, veroorzaakt deze verwarring geenerlei stoornis, daar zij door eene eigendommelijke inrigting der zenuw opgelost wordt. Eene nadere beschouwing van deze zal ons leeren, dat bovengemelde verwarring bestaan moet, zal er eene juiste gezigtsvoorstelling, gelijk aan die door zamengestelde oogen, plaats kunnen vinden. Men kan en moet toch aannemen, dat de voorwerpen, als zij door eenvoudige oogen worden beschouwd, eenen gelijken indruk op het *Sensorium* uitoefenen, als of dezelve door zamengestelde oogen werden gezien, dewijl er anders verwarring zoude plaats hebben bij die dieren, welke beide soorten van oogen bezitten.

Wij moeten ons dien indruk wel als een beeld, als eene afbeelding van het voorwerp vertegenwoordigen; niet als of er zich inderdaad eene zoodanige op de hersenen vormde, zulks ware ongerijmd; maar dewijl wij, ons eenen indruk moetende voorstellen, niet anders kunnen dan ons dien, als dat gene wat het meest met het voorwerp zelf overeenstemt, als eene getrouwe afbeelding daarvan, te denken. Doch niet slechts zal de indruk door zamengestelde en eenvoudige oogen dezelfde moeten zijn: zij zal in alles, zelfs in de betrekkelijke rigting, overeenkomstig moeten zijn met het voorwerp, dat dien indruk veroorzaakt. Stellen wij ons deze als eene afbeelding voor, dan zal deze regtstandig op de hersenen moeten vallen. Want moge bij de gewervelde dieren een omgekeerd beeld alzoo ter gewaarding kunnen komen, bij de insekten kan zulks geen plaats vinden; daar bij deze laatste de indrukken, die de onderscheidene oogen geven, zich als de vakken van een mosaïkwerk tot eenen algemeenen indruk moeten vereenigen, omdat ieder der oogen, onbewegelijk zijnde, slechts op een gedeelte van den gezigtskreits gerigt is, en afzonderlijke indrukken ontvangt, welke aan die der naast bij gelegene als 't ware passen (1), zoo kunnen zij het voorwerp in geen' anderen stand dan in deszelfs waren regtstandigen op de her-

---

(1) Müller, *Physiol. des Ges.*, S. 310—311.

senen overbrengen, zonder dat daaruit verwarring ontstaat.

Dus staat ons ten slotte te bewijzen, dat in het zamengesteld, zoowel als in het eenvoudig oog, de indrukken der voorwerpen op de hersenen inderdaad regtstandig zijn, niettegenstaande het eerstgenoemde een regtstandig, het laatstgenoemde een omgekeerd en verward beeld op de uiteinden der zenuwen vormt.

Bij de zamengestelde oogen hebben wij gezien, hoedanig de beelden der voorwerpen zich, als een mosaïkwerk, in derzelver natuurlijken stand op de uiteinden der zenuwdraden afspiegelen: daar deze lijnregt tot de knodsvormige oogzenuw gaan, en in deze laatste geen kruising is te ontdekken, en ook zij regt op de hersenen aanloopt, zal aldaar een indruk veroorzaakt worden, geheel overeenkomstig met het voorwerp, waar dezelve van afstamt. Het laat zich dus hier gemakkelijk inzien, dat het voorwerp zich als het ware regtstandig op de hersenen afbeeldt.

Bij het eenvoudige oog is eene naauwkeurige kennis der oogzenuwen ter verklaring onontbeerlijk, en dewijl deze bij de Schorpioenen van die der Spinnen verschillen, moeten wij ieder afzonderlijk behandelen, en zullen met eerstgenoemde beginnen.

Reeds in mijn vroeger opstel heb ik eene eigendommelijkheid der oogzenuwen dezer dieren in de III. en IV. fig. der daarbij gevoegde afbeeldingen aangeduid: te weten, dat de zenuwen der groote

middenoogen, die eenen platten band vormen, niet regtstreeks naar de hersenen gaan, maar, gelijk ik dit in fig. VIII van het tegenwoordig opstel uitvoeriger, volgens *Scorpio capensis* heb afgebeeld, behalve dat zij uiteen wijken om onderscheidene deelen tusschen zich door te laten, eene ombuiging om zich zelven ondergaan, welke veroorzaakt, dat het uiteinde der zenuw, hetwelk zich in de hersenen inplant, aldaar eene juist tegenovergestelde ligging heeft, als waarin dezelve het oog verlaat. En daar deze zenuwen uit volmaakt evenwijdige vezelen bestaan, zullen de vezelen, die van de regterzijde des oogs afkomen, zich met die van de linkerzijde kruisen, en zich in eene omgekeerde orde als die, waarin zij het oog verlieten, in de hersenen inplanten, waarvan het gevolg zal zijn, dat ook het verwarde beeld, dat de uiteinden dier zenuwen treft, als een regtstandig tafereel op de hersenen zal overgebragt worden.

Zij in fig. VII. A de lens; B. het glasligchaam; C. de glaskegels; D. de zenuwdraden, alsdan zal het voorwerp *a b c d*, gelijk vroeger is aangetoond, als *c d*, *b c*, *a b* de uiteinden der zenuwdraden treffen; deze zullen ieder hunnen indruk onveranderd overbrengen; doch ten gevolge van derzelver kruising, zal, gelijk de figuur zonder nadere verklaring toont, de orde weder hersteld worden en de indruk zal als *a b*, *b c*, *c d* op de hersenen, geheel overeenkomstig met het voorwerp overgebragt worden. Hetzelfde vindt plaats bij de Spinnen; bij deze wordt de, aanvankelijk ronde

zenuw in het midden plat, en plant zich naderhand weder met een rolrond uiteinde in de hersenen. Dezelfde kruising der zenuwvezels, als bij den Schorpioen is ook hier ontleedkundig aan te toonen, doch om de afbeeldingen niet noodeloos te vermenigvuldigen, laten wij de uiteenzetting hiervan achterwege.

Er valt echter bij deze iets op te merken, dat ons belangrijker toeschijnt, omdat het het ontstaan van eenen zamenhangenden indruk door onderscheidene oogen, ontleedkundig bevestigt. Bij den Schorpioen, in welken van elk der oogen eene zenuw naar de hersenen gaat, zonder zich met die des anderen te verbinden, valt het gezegde duidelijk in het oog. Doch hier, waar de gezamenlijke zenuwen der acht oogen, kort achter het *tuberculum*, dat dezelve draagt, zich tot eenen verticaal platgedrukten band vereenigen, ziet men zulks zonder naauwkeurig onderzoek niet in.

Vroeger heb ik gezegd, dat bij *Mygale* de platgedrukte zenuwband uit afdeelingen bestaat; doch daar deze vrij onduidelijk zijn, zocht ik eene vollediger oplossing van het verschijnsel bij andere voorwerpen, tot dat ik deze het duidelijkst mogelijk vond aangewezen bij eene soort van *Micrommata*, mij van het Rijks Museum, onder den naam van *M. albolineata*, goedgunstig toegezonden, in eenen alleruitmuntendsten staat van gaafheid, waardoor ik de zenuwen gemakkelijk tot aan de hersenen vervolgen kon.

De acht oogen zijn bij deze soort bijna even

groot, en derzelver zenuwen verschillen bijna niet van elkander in dikte; zij zijn daarbij slechts los aaneen gehecht, zoodat het mij gebleken is, dat alle oogen ronde zenuwen afgeven, die, alle op het vereenigingspunt zijdelings plat gedrukt wordende, gezamenlijk eenen platten band daarstellen, en zoo tot kort voor de hersenen voortgaan, zich daar weder uiteen begeven en tevens rond worden, en zich in deze in dezelfde orde inplanten, in welke zij van de oogen afkomen, en wel op de volgende wijze.

Het linker der groote voorste middenoogen (die, welke bij *Mygale* de grootste zijn) geeft de bovenste afdeeling van den zenuwband, en plant zich aan de linkerzijde der hersenen vooraan in dezelve in. De zenuw van het regter der voorste middenoogen vormt de tweede afdeeling, en plant zich aan de regterzijde der hersenen, op een overeenkomstig punt als de vorige. Op deze volgt de zenuw van het linker der achterste middenoogen, daarna die van het regter, en zoo vervolgens, met dat gevolg, dat de zenuwen der oogen van de linkerzijde, in onze figuur met onevene nummers geteekend, aan de linkerzijde der hersenen, in dezelfde orde als de oogen gelegen zijn, zich inplanten, terwijl aan de regterzijde hetzelfde plaats vindt; onze figuur IX. geeft eenig denkbeeld van deze merkwaardige inrigting (1).

---

(1) Hetzelfde hebben wij bij *Epeïra diadema* gevonden, hetwelk dus afwijkt van hetgeen BRANDT en

Doordien de zenuwen geheel van elkander zijn afgezonderd, zal het beeld van elk oog afzonderlijk tot de hersenen komen, en zijn deze oogen werkelijk zoo geplaatst, gelijk men met MÜLLER mag veronderstellen, dat zij te zamen den gezigtskreits in zijn geheel overzien, dan zullen de voorwerpen, die zich in dezelve bevinden, alle geregeld aaneengeschakeld ter gewaarwording kunnen komen; dit blijke uit onze figuur X. Wij hebben in dezelve de oogen der linkerzijde afgebeeld met weglating van het achterste der middenoogen, ten einde de figuur niet al te zamengesteld en daardoor onduidelijk te doen zijn, hetgeen ook gevoegelijk geschieden kon, daar wij hier slechts

---

RATZEBURG in de Med. Zool. afbeelden. Zulks is te meer merkwaardig, dewijl hier de zijdelingsche oogen zeer ver van de middenoogen verwijderd staan. Intusschen is gezegde afbeelding in zoo verre juist, dat zich de zenuwen van telkens twee oogen tot eene zenuw vereenigen, en er dus inderdaad slechts vier afdeelingen bestaan, die eenen platten band vormen; de bovenste dezer afdeelingen is voor de linker middenoogen, de tweede voor de regter middenoogen, de derde voor de linker randoogen, de vierde voor de regter randoogen bestemd. Deze vereeniging van twee zenuwen veroorzaakt echter geene verwarring der indrukken, daar zij uit evenwijdig loopende vezels bestaan, die zich onafhankelijk van elkander naar de hersenen begeven.

de horizontale uitbreiding van het voorwerp beschouwen. Dit voorwerp zij de lijn *a b c d*, in het oog I. zal zich het gedeelte *c d* omgekeerd en verward als *d'*, *c'* afbeelden; even zoo beeldt zich in het oog II. het gedeelte *b c* als *c' b'*, en in het oog III. *a b* als *b' a'* af. Overweegt men nu, dat de zenuwen, die van deze oogen afkomen, aanvankelijk rond zijn, plat gedrukt worden en daarbij eene halve wending ondergaan, daarna weder rond worden en nogmaals eene halve wending ondervinden, zoodat er dezelfde kruising van vezelen als bij *Scorpio*, en dezelfde herstelling van het verwarde beeld, plaats vindt, en verder, dat de zenuw van het bovenste oog boven die van het tweede, en deze boven die van het derde in de hersenen zich inplant, dan zal eene eenvoudige beschouwing onzer figuur beter dan vele woorden verklaren, hoedanig de indruk van een voorwerp, schoon het zich in onderscheidene oogen bij gedeelten afspiegelt, echter als een zamenhangend geheel, en in zijnen waren stand, ter gewaarwording komt.

En hiermede vermeenen wij te hebben betoogd:

Dat het verschil tusschen de zamengestelde en eenvoudige oogen, slechts in onbeduidende wijzigingen, van eene en dezelfde inrigting bestaat.

Dat er werkelijk lensjes van een zeer kort brand-

punt in het zamengestelde oog der gekorvenen bestaan.

Dat in beide soorten van oogen glaskegels voorhanden zijn, welke veroorzaken, dat het insektenoog, niet tegenstaande deszelfs onbewegelijkheid, op onderscheiden afstanden steeds even duidelijk kan zien.

Dat er in de zamengestelde een regtstandig beeld wordt gevormd, hetwelk zonder kruising der vezelen van de gezigtszenuw, regtstandig op de hersenen wordt overgebragt; doch dat er bij de eenvoudige oogen daarentegen, eene duidelijke kruising der zenuwvezelen is waar te nemen, waardoor het verwarde beeld, dat zich in die oogen vormt, ook regtstandig de hersenen treft.

Ten slotte zij het nog vergund, opmerkzaam te maken op de inrigting, die Dugès, in zijn *Traité de Physiol. comp.* I. p. 317, bij het oog der *Sepiae* heeft doen kennen, en op plaat V. fig. 79 en 80 heeft afgebeeld. Ook hier vinden wij eene lens, een glasligchaam en piramidale vezels, aan welke zich kruisende zenuwdraden gehecht zijn. Ik ben niet in de gelegenheid deze oogen te onderzoeken; doch mogt het zich bevestigen, hetgeen ik vooronderstel, dat de piramidale vezels in dat oog doorschijnende deelen, glaskegels, bevatten, dan zoude hetzelve eene treffende overeenstemming doen zien met het eenvoudige oog der *Arachniden*, zoo als ik dat heb doen ken-

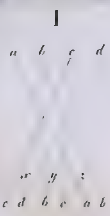
nen; en er ware eene groote schrede gedaan, om in de onderscheidene vormen van het zintuig des gezigts, overeenkomst aan te toonen, dáár, waar men thans verschil en niet te verklaren afwijkingen meent te zien.

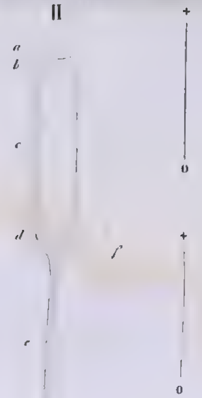
Het Joppe,
November 1842.

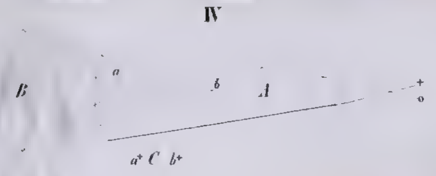
Bijvoegsel op bl. 37, reg. 3.

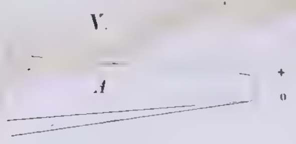
Overigens is de oorzaak, dat genoemd werktuig de beelden der voorwerpen, welke derzelver verwijdering ook zij, altijd op denzelfden afstand achter zich vormt, in de volgende belangrijke omstandigheid te zoeken, dat hetzelve alleen de bijkans evenwijdige stralen, die kort langs het centrum der lens gaan, doorlaat; terwijl de veel meer uitéénwijkende randstralen onderschept worden.

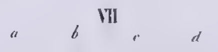

III.

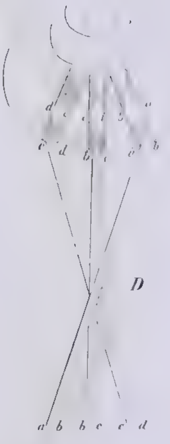

I

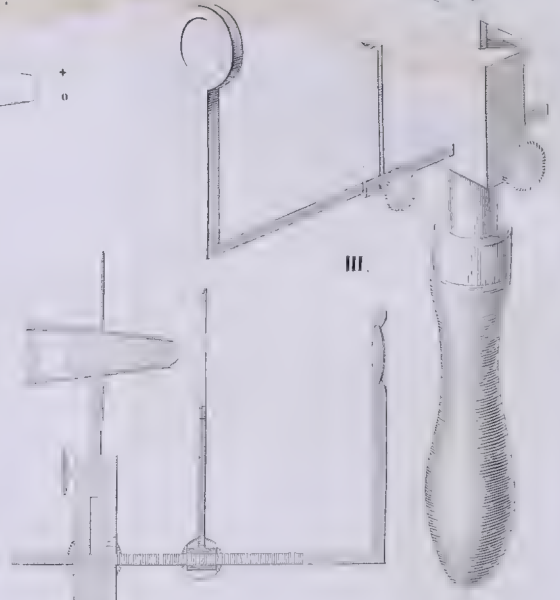

II

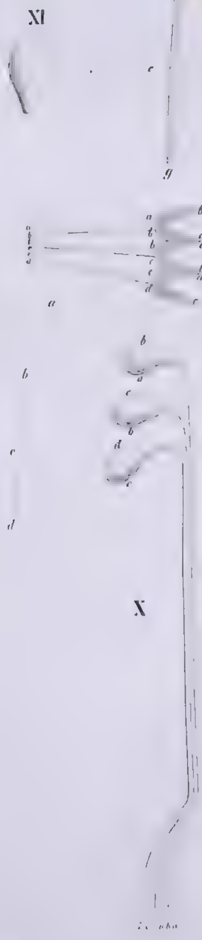

IV

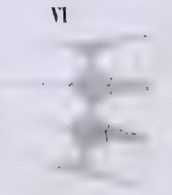

V.


VII

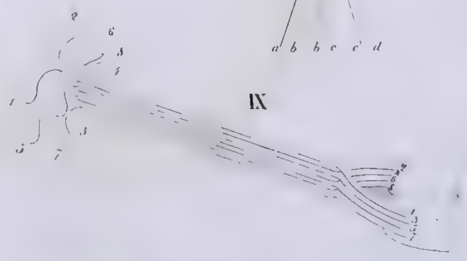



III.


XI


VI


VIII.


IX

DE ENCEPHALARTO LEHMANNI, Eckl.

AD VIRUM CLARISSIMUM

FR. ANT. GUIL. MIQUEL,

ANIMADVERSIONES MITTIT

GUIL. HENR. DE VRIESE.

Ne mireris, vir amicissime, me scribere de Cycadeis, in quibus pertractandis Tu nuper egregiam posuisti operam (1), pauca his annotatiunculis, quibus nonnulla quae familiam Cycadearum spectant pro virium modulo illustrare cupio, sunt mihi praemittenda. Etenim videor mihi facile posse contrahere temeritatis culpam, quasi tentanti ea quae a Te scripta sunt, emendare aut augere. Quare, ut recte de hac qualicunque judices scriptiuncula, in memoriam revoces, quaeso, ea quae antea de eodem argumento publici feci juris (2), tum vero cogites me saepius Tibi decla-

---

(1) *Monographia Cycadearum. Traj. ad Rhen. forma folii.* 1842.

(2) *Algem. Kunst- en Letterb.* N. 5. 1837. *Tijdschr. voor Nat. Gesch.* IV. 409. V. p. 187. *Ann. d. Sc. Nat.* (Bot. n. Sér.) p. 151. Vol. X. — *Instituut*

ravisse, per plures annos me ordinem illum pulcherrimum at difficilem Cycadearum, qui Te adeo delectavit, inter primas etiam habuisse otii delicias.

Obtinui deinceps, in his rebus, studiorum successus, non plane quidem, ut videtur, spernendos. Quae vidi et indagavi, partim mecum servavi, partim breviter evulgavi (1). Ab iis vero publice edendis abstinui, conscius te in paranda operis alicujus de eadem tribu editione versari. Praeterea metuebam, ne forte duplex earumdem rerum ab utroque nostrûm usus, alterutrius laborem minus utilem redderet. Caeterum etiam dissensionis non deërat opportunitas, a qua exiguum numerum eorum praesertim qui in nostra patria rem herbariam excolere studeant, praestat abstinere, ne ejusdem imperiti quidam, qui nescio quam circumforaneam ex ephemeridibus passim decerptam neque ex proprio penu depromptam jactant doctrinae speciem, in conventiculis atque confabulationibus rideant atque dijudicent ea, quae ne extremis quidem gustaverunt labiis. Fuit antea de paucis Cycadeis, Encephalartis quidem, utrique nostrum diversa opinio, quas ego species pecu-

---

versl. en meded. van het K. N. Inst. over 1841. p. 217. *Eenige opmerkingen aangaande den stam van Cycas circinalis*, voorgelezen in de Verg. der Eerste Klasse, op 7 April 1842.

(1) Breviter de hoc argumento nonnulla communicavi cum prima classe Institutionis Regiae.

liares constitueram, Tu vero leviores a specie quadam alia modificationes, quas varietates dicunt botanici, pronuntiaveras. Cujusmodi haud indignae dissensiones (quae nec lites sunt, neque bella dici debent) in hac familia plantarum, uti etiam in reliquis omnibus plantis ordinandis, non nisi indefessa plurimorum speciminum comparatione tolluntur, tum vero etiam singulorum curiosa evolutionis omnium partium pervestigatione.

Quae quidem sentiens, sedulo semper comparare studui varia in hortis nostris et Anglorum iis, quos hoc anno visitavi, specimina, quorum maximam multitudinem adspexi in ditissimo horto Loddigesii, qui est in vico *Hackney* non procul ab urbe Londino. Loddigesii, viri de cultura plantarum exoticarum meritissimi, insigni benevolentia, mihi licuit omnium speciminum plantarum ab Illo cultarum frondes decerpere, quas cum speciminibus meis comparavi et quorum nomina cum Viro humanissimo communicavi, quas vero lubenter Tibi, hodie p ura comparandi auxilio habenti, offero et cedo et de quibus ego, Tuo opere jam evulgato, scribere nec volo nec possum, ne actum ab alio opus agere videar.

In phylacio calido Horti Amstelodamensis, ante tres annos, floruit planta Tibi cognita, *Encephalartos Lehmanni*, cujus florem masculinum coloribus naturalibus delineatum Tibi obtuli cum versabaris in scribenda Monographia Cycadearum. Quod, quamquam jam commemoraveris in illo opere, tamen haud abs re esse duco de hu-

jus floris evolutione breviter exponere, quo totius plantae, masculinae quidem, habeatur historia quoad ejus fieri potest absoluta.

Haec planta diu fuit servata in horto nostro, nomine *Zamiae glaucae.* Cycadeae pleraeque in omnibus hortis botanicis male denominatae fuerunt usque ad tempus quo Lehmannus, nobis amicissimus, opusculum edidit (1) in quo primum melius descriptae sunt plantae Cycadeae Africae meridionalis.

Collatâ planta cum descriptione Lehmanniana, constitit mihi novam illam esse eamque rarissimam et pretiosissimam speciem, ab Ecklono *Zamiae Lehmanni* nomine indicatam, post vero, constituto genere *Encephalarto*, *E. Lehmanni* nomine dictam. Quod confirmatum est cum hortum nostrum anno ciↄiↄcccxxxvi visitaret Lehmannus.

Habet haec planta caudicem fere globosum, laete brunneum, glabrum; diameter transversa aequat pollices undetriginta, longitudo pollices viginti sex et dimidium. Specimen a Lehmanno (2) descriptum offert caulem elongatum, cylindricum. Partes, e quibus in nostra planta oriuntur frondes, tumidae sunt, latioresque quam longiores, superne parum arcuatae, basi obtuse-angulatae; nonnullae

---

(1) J. G. C. Lehmann, *de plantis Cycadeis praesertim Africae australis* (*Pugillus sextus pl. nov. et minus cognit.*) 1834. p. 14. *Allgem. Gartenz. von* Otto u. Dietr. 1833. Nu. 20. p. 158.

(2) *Allgem. Gart.* l. a. pl.

cicatrices frondium lapsarum basi obtuse-angulatae triangulares aut sub-rhomboïdeae; omnes marginibus dense lanatae.

Frondes, uti in omnibus plantis Cycadeis, spiraliter in trunco dispositae, pinnatae, metrum dimidium ad integrum usque longae, apice plerumque quodammodo incurvatae; rhachis ad basin supra planiuscula, infra teres, in apice teretiuscula; foliola ad locum quo conjunguntur cum rhachi basi lineola distinguenda, sub-articulata, juxta cognitas lapsus foliorum leges decidua, opposita vel sub-opposita, lanceolata, et lineari-lanceolata, pollicem lata, decem ad duodeviginti pollices longa, glauca, pruinosa. In junioribus speciminibus, qualia obtulimus Horto Regio Parisino aliisque, fere constanter vidi frondes inferiori latere foliolorum uni-, bi-, tridentato. Hodie specimen majus e caudice subterraneo profert juniorem plantam foliolis apice tribus spinis instructam, latere vero bidentato.

Vir amicissimus F. L Splitgerber plantam, quod florem et caetera alia attinet, nostro specimini omnibus numeris similem, ante triennium vidit in Anglia, in *Woburn-Abbey*, cujus foliola adulta omnia erant unidentata. Nisi plane eadem quae nunc a nobis indicatur species, certe eidem proxima erit existimanda. Transeo ad describendum florem.

Perquam notum est Cycadeas plantas rarius florescere in hortis, nec conspici flores nisi in iis speciminibus, quae vetustiora sunt atque robustio-

ra, quod valet maxime de plantis horti Caesarei Schoenbrunnensis, in quem quae jam ante saeculum translatae sunt plantae Cycadeae, dicuntur quovis fere anno producere flores. Foret quidem operae pretium de Cycadeis florentibus colligere omnes adnotationes, quae jam plurimae exstant, quemadmodum Tu jam inchoavisti, atque simul ipsos spadices apta ratione conservare. Hac tandem ratione finis imponeretur dubitationibus magis minusve justis, quibus nonnullae species premi videntur.

Futuri et in trunci apice reconditi floris praesentiam Junio mense ineunte anni CIƆIƆCCCXL suspicati sumus ex peculiari totius praegnantis quasi et brevi partum editurae plantae habitu atque frondibus omnibus retroflexis. Hanc apicis intumescentiam comitabatur bractearum e basi latiore in apicem tenuissimum filiformem elongatarum, imbricatarum, fusca lana tectarum major numerus. Ex harum omnium a se invicem tandem secedentium vertice apex coni masculini protrudebatur, primum spicae denudatae Maydis colorem flavescentem, mox vero curcumae, tandemque brunneum aut rubiginosum exhibens. Increvit conus masculinus usque ad ineuntem mensem Octobrem, quo flaccessentem pedunculum ponderosiorem atque in latus declinantem rescindere constitui et in usum servare.

Nondum perfectus conus secundo evolutionis mense erat ovatus, viginti pollices longus, atque decem latus; facies exterior brunnea erat, squamarum pars interior virescebat.

In adulto cono una cum pedunculo longitudo erat pollicum triginta trium, diameter transversa in medio duodecim constabat pollicibus.

Pedunculus crassus, brevis, viridis, sectione transversa in medio circulum refert e fasciculis vasorum, maxime annularium compositum, reliquam vero partem contextum monstrat multo mucilagine atque materia amylacea plenum, plurimis denique crystallis conglomeratis, quas glandulas crystallinas phytotomi dicunt, refertum.

Conus ipse glaberrimus, oblongo-conicus constat squamis rhomboideo-peltatis, parte tenuiore angustioreque basi axi communi, ordine spirali, ut in strobilis Coniferearum, affixis. Pars apicalis (rhomboideo-peltata) in peripheria est ceraceo-alba, in medio brunneo pigmento adspersa. Squamarum majorum latitudo fere est pollicum quinque, diameter longitudinalis fere pollices duos aequat.

Antherae dorso squamarum insident, basi inaequales, albidae, aggregatae, numerosissimae, uniloculares, altera extremitate affixae, rimâ longitudinali dehiscentes. In his quidem eandem quam Tu structuram agnovi peculiarem, quam etiam vidi in Encephalarto caffro, Enc. Altensteinii et aliis, quos mihi licuit examinare. Vidi nimirum cellulas plane fibrosas, quas Tu etiam indicavisti (1). Erant hae cellulae pleraeque irregulares, aliae re-

(1) *Monographiae*, p. 15.

rectiusculae, elliptico-oblongae, curvatae, omnes utraque extremitate acuminatae.

Pollen est formae ovatae, fere seminis hordeacei figurae, in medio longitudinaliter duabus lineolis, plerumque contiguis, rarissime discretis utrâque extremitate discedentibus sulcatae. Dimensionem, ope microscopii Plössliani, investigavit Vir amicissimus J. van der Hoeven. Ego idem feci cum eo Chevalierii. Utraque commensuratione idem fere de diametris constitit, longitudinem scilicet fere aequare $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{66}$, latitudinem vero $\frac{1}{121}$ — $\frac{1}{132}$ lineae Parisinae. Accedere videtur forma pollinis ad eam plantarum multarum Monocotyledonearum, quamquam tamen Cycadeae, ni fallor, propiores sunt Conifereis.

Sequentis anni mense Septembri, juxta partem superstitem pedunculi, nova prodierunt folia, quibus ejusdem cicatrix lateraliter est protrusa. Fuit igitur in cono florifero evolutio terminalis, quam insecuta est lateralis foliorum evolutio; quae res mihi animadversione digna atque non plane negligenda esse videtur in his plantis ordinandis. Dum haec scribo, locus vulneris partis abscissae conspicitur juxta interiorum, id est summorum, foliorum coronam. Ejusmodi lateralem novarum partium ortum atque evolutionem in Cycadeis saepe caussam suam in flore praegresso habere non improbabile est. In ramos abire nonnullorum caulium Cycadearum apices, ex iconibus Rheedii à Drakenstein licet efficere, et constat porro observatione aliorum auctorum. Relatum quoque legimus ab Anglo

J, Morris (1) nonnullas Zamias(?) aptas esse quae caulem dividant in duas tresve gemmas terminales. Floruit ante aliquot annos in horto Regio Kewensi Cycas circinalis flore masculino, cujus caudex unum metrum et quartam partem metri longus septemdecimque pollicum diametrum habens, post florem duas produxit gemmas in apice, ex quo tempore bifurcatus est.

Superest, ut pauca moneam de appendicibus quibusdam radicalibus, quas in hac specie quidem pulcherrimas, at in omnibus omnino, quotquot vidi, Cycadeis, obvias animadverti. Has primum, ni fallor, indicavit C. H. Schultz, physiologus meritissimus, et Tu quoque in monographia tua (p. 6) descripsisti, ego etiam ante aliquod tempus exhibui Primae Classi Regiae Institutionis (2). In his productionibus radicalibus plano-compressis botryoideisque structura partim est parenchymatosa e cellulis constans formae et magnitudinis satis indeterminatae, interioribus quidem majoribus et majora etiam interstitia (?) habentibus, periphaericis quidem majoribus. Haec interstitia eadem esse spatia arbitror, quae Morrenus aliique viderunt in foliis atque ductus gummiferos vel receptacula succorum secretorum dixerunt (3).

In mediis dictis expansionibus sunt fasciculi

---

(1) *Remarks upon the recent and fossil Cycadeae. By* J. Morris, Esq. *in Journ. of Nat. Hist.*

(2) *Het Instituut*, p. 93. 1841.

(3) *Bull. de l'Acad. Royale de Bruxelles*, VI. N. 8. Meyen, *Phys.* I. 317.

pauci vasorum plerumque annulatorum, qui et earum trunco communi in omnes expansiones sive partes tenuiores demittuntur.

Has partes appendiculatas nequaquam suctionis organa esse, omnes qui eas observaverunt, facile mecum facient. Radicellae enim aliae vere suctoriae, iis aliarum plantarum plane similes, in omnibus Cycadeis reperiuntur. Cogitanti vero mihi quidnam verosimiliter significent hae intumescentiae, haud improbabile visum est, earum originem esse quaerendam in succis propriis qui dicuntur, qui in hasce extremas apiculas fibrarum deponuntur e caule et ipsa radice demissi; quam opinionem plurima argumenta firmare videntur. Nucleorum cellularium, a Schleidenio recenter expositorum et in partibus tenellis, in quibus initium est organismi, reperiendorum, ne vestigia quidem vidi. Cellulae, uti omnes fere rhizomatis atque caudicis etiam epigaei contextus, succo mucilaginoso, globulisque amylaceis sunt repleti; quibus accedunt, jam ante indicatae, glandulae crystallinae Meyeno, Ungero aliisque dictae, quae constant crystallis in nucleum quemdam communem agglomeratis. Neque etiam rhaphides plane solent abesse. Porro, volumine quidem continuo augentur, nulli vero caeterum inserviunt propriae functioni. Quae quidem omnia indicare videntur statum succorum in his partibus perfectum atque plane elaboratum. Haec vero omnia illis partibus peculiaria, in veris radiculis suctoriis, non ita solent deprehendi. Probabile videtur materiam gummosam aliasque sub-

stantias, quibus haec structura repleta est, ad assimilatos, quos physiologi dicunt, et perfectos succos e caule descendentes debere referri.

Ne longiores sint animadversiones quam hic par esse videtur, nunc subsisto. Si haec non displiceant, de aliis, quae ad structuram pertinent, in posterum fortasse meliora et digniora meditabor, si per vitam et otium licebit.

Scripsi, in Horto Botanico Civitatis Amstelodamensis, mense Octobri, anni CIƆIƆCCCXLII.

DE CYCADEIS LODDIGESIANIS.

EPISTOLA

AD VIR. CL. G. H. DE VRIESE,

QUAM SCRIPSIT

FR. ANT. GUIL. MIQUEL.

Foliola Cycadearum, Tua industria, Vir amicissime! in ditissimo ac celeberrimo horto Loddigesiano carpta, tuaque benevolentia mihi tradita, gratus nunc Tibi reddo, diligenter examinata et cum speciminibus Herbarii mei tam siccis quam pictis comparata. Annotationibus meis addidi observationes, quas Tu in ipso illo Horto scripto mandatas mecum simul communicasti. Laetor, non absque scientiae emolumento has disquisitiones esse institutas, tum diminuendo infelicem illam synonymiae confusionem, tum nunc primum descriptis formis quibusdam plantarum Cycadearum, quae hucusque botanicorum aciem effugiebant. In enumerandis tuis speciminibus ordinem sequor eundem ac in Monographia Cycadearum, a me olim conscripta.

1. CYCAS CIRCINALIS LINN. — MIQ. *Monogr.* p. 27. — *Catalog. Loddig.* N°. 161! — Foliola

14—18 Cent. longa, $1\frac{1}{2}$ lata, tenuissime acuminata, non pungentia, versus basin parumper contracta parumque decurrentia. Stipes teres, spinulosus. — Huc etiam pertinere videtur *ejusdem Catalogi* « Cycas . . . . . foliolis juxta rhachin decurrentibus, stipite spinoso." Foliolum 30 cent. fere longum, $1\frac{1}{2}$ latum, acuminatum, basi parum contracta decurrens; nervus medius versus basin valde crassus infraque prominens.

2. Cycas glauca Hortor. — Miq. *l. c.* p. 30.— *Catal. Loddig.* N°. 162!

3. Encephalartos pungens Lehm. — Miq. *l. c.* p. 42. *Zamia occidentalis Catal. Loddig.* N°. 177! Optime quadrat cum specimine authentico herb. Willdenoviani, l. c. descripto. Foliola opposita, juniora laete viridia, reliqua obscure viridia, 12—14 cent. longa, 6 mill. lata. — In phrasi mea l. c. itaque corrigendum: « foliolis alternis oppositisve."

4. Encephalartos tridentatus Lehm. — Miq. *l. c.* p. 45. Tab. 17. *Zamia occidentalis Catal. Loddig.* N°. 177! et *Zamia unidentata ejusd. sine* N°. 1. — Prae reliquis polymorpha. Foliola (N°. 177) 10 cent. longa, 4 mm. lata, linearia, coriacea, nervis 5—6, marginibus subrevoluta, apice bi-tridentato-spinuloso. Zamiae unidentatae Hort. Lodd. foliola 7 cent. longa, vix 3 mm. lata, apice spinuloso-bidentata, compagis tenuioris, certo plantae juvenilis.

5. Encephalartos elongatus Lehm. — Miq. *l. c.* p. 46. — *Zamia pungens Catal. Loddig.* N°. 165! Unum foliolum infra medium longiuscule unidentatum, quod et in specimine Horti Roterod. aliquando accidit. Conf. *Comment. phytogr.* Tab. XIII.

6. Encephalartos Lehmanni Eckl. — Miq. *l. c.* p. 47. Sine numero in *Hort. Loddig.*

7. Encephalartos brachyphyllus Lehm. — Miq. *l. c.* p. 49. *Zamia cycadifolia Cat. Loddig.* N°. 175! — Conf. iconem cl. de Vriese, *in Tijdsch. v. nat. Geschied.* T. IV. Tab. VI. fig. A—E. et Tab. VII. fig. a—f.

8. Encephalartos Altensteinii Lehm. — Miq. *l. c.* p. 51. *Icon.* in Lehm. Pugill. VI. Tab. III et IV. — *Zamia spinosa Cat. Loddig.* N°. 173!

9. Encephalartos caffer Lehm. — Miq. *l. c.* p. 53. *Zamia elliptica Cat. Loddig.* N°. 173!

10. Encephalartos longifolius Lehm. — Miq. *l. c.* p. 54. *Zamia caffra Cat. Loddig.* N°. 169! et *E. pungens ejusd.* N°. 165!

11. Encephalartos lanuginosus Lehm. — Miq. *l. c.* p. 56. *Zamia horrida Cat. Loddig.* N°. 166! Foliola tantummodo paullo angustiora quam in specimine authentico, sed alioquin non diversa.

12. Encephalartus lanuginosus, *var.* tridens Miq. *l. c.* p. 57. *Zamia tridentata Hort Loddig.*!

Dentes solummodo aliquatenus breviores quam in meis speciminibus. Foliola 12—13 cent. longa, 2—2½ lata, dentibus horizontalibus ½ cent. longis.

13. ENCEPHALARTOS HORRIDUS LEHM. — MIQ. *l c.* p. 57. — *Cat. Loddig.* N°. 166! Forma typica.

14. ENCEPH. HORRIDUS, *var.* LATIFRONS MIQ. *l. c.* p. 59. *Enceph. Aquifolia Cat. Loddig.* N°. 167!

15. ZAMIA MURICATA WILLD. — MIQ. *l. c.* p. 65. Tab. VII. *Varietas* OBTUSIFOLIA MIQ. — Rhachi spinulosa pilisque brunneis adspersa, foliolis anguste oblongis subspatulatis obtusis coriaceis, inde ab ⅓ alt. a basi utrinque spinuloso-serratis. *Syn. Zamia latifolia Catal. Lodd.* N°. 187!

Stipes rhachisque parum spinulosi, spinulis brevibus irregulariter dispositis, pilis brunneis intermixtis. *Foliolum* anguste oblongum, obtusum, versus basin non subito angustatum, parum inaequilaterale, 12 cent. longum, 2½ supra medium latum, coriaceum, crassius, nervosum nervis circiter 30; serraturae ad 4 cent. a basi incipiunt, in utroque margine aequales, versus apicem sensim confertiores, in apice ternatim quinatimque approximatae, hinc foliolum apice fere biserratum, durae, laeves, corneae, obtusae, erecto-patentes. Color pallide viridis.

Differt a specie: foliolis minoribus, magis coriaceis, obtusis, nec acuminatis.

16. Zamia integrifolia Ait. — Miq. *l. c.* p. 67. *Cat. Loddig.* 183!

17. Zamia media Willd. — Miq. *l. c.* p. 68. — *Cat. Loddig.* N°. 182! Foliola speciminis Loddigesiani paullo latiora ac in specimine Herbarii Willdenoviani, et ad marginem superiorem magis serrulata, 11—14 cent. longa, $1\frac{1}{2}$—1 cent. 8 mm. lata.

18. Zamia Loddigesii Miq. — Caudice...... rhachi subspinulosa, foliolis erecto-accumbentibus, lanceolatis, versus apicem attenuato-acuminatis, basi contractis (fere duodecies longioribus quam latis) coriaceis, utroque margine, inde ab $\frac{1}{4}$ alt. a basi, remotius, versus apicem confertius spinuloso-serrulatis, marginibus subrevolutis.

Syn. Zamia serrulata Catal. Loddig. N°. 184!
———— *Caracasana ejusdem.* N°. 185!

Habitat in America, an in Caracasana?

Ab omnibus, quas novi speciebus, evidentissime differt; quoad foliolorum formam ad Z. mediam et Z. debilem e longinquo accedit, sed compage et serraturis Z. muricatae similior. Foliolis in hoc genere longissimis, rigidis, acute serrulatis, versus apicem valde attenuatis, ad rha-

chin accumbentibus, inter congeneres valde insignis.

Rhachis subspinulosa. *Foliola* ad rhachin erecto-accumbentia, 19 cent. circiter longa, $1\frac{1}{2}$—1 cent. 8 mm. lata, elongato-lanceolata, subinaequilateralia, basi angustata, inde a medio vel $\frac{1}{4}$ jam alt. sensim attenuata acuminata, coriacea, nitidula, nervosa, nervis in pagina inferiore pallidiore magis prominentibus, 22—27 circiter, hic illic bifurcatis; marginibus parumper incrassatis subrevolutis; serraturae inde ab $\frac{1}{4}$ alt. a basi, (subinde in uno margine altius ac in altero, aliquando ad eandem altitudinem) incipientes, spinulosae, corneae, durae, pungentes, sub lente obtusiusculae, 1 mm. circiter longae, primum remotae, $2\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ cent. distantes, versus apicem confertiores demumque confertae, 1—$1\frac{1}{2}$ cent. distantes et paullo longiores.

19. Zamia pumila Linn. — Miq. *l. c.* p. 69. *Zamia debilis Catal. Loddig.* N°. 173! Ex unico foliolo non tuto extricanda, sed Z. pumilae proxime affinis et vix nisi foliolis brevioribus diversa. Certissime pro Z. debili non habenda.

20. Zamia debilis Willd. Miq. *l. c.* p. 71. Tab. VIII. fig. 13. *Zamia prunifera, foliolis elongatis petiolis non spinosis Catal. Loddig.* N°. 181!

Specimen Loddigesianum optime quadrat cum eo quod l. c. descripsi, in insula Pavonum culto;

solummodo foliola apice paullo evidentius serrulata, 12—14 cent. longa, vix $1\frac{1}{2}$ lata, serraturis in margine paulisper incrassato utrinque proxime ad apicem inque eo circiter 6—8.

Scripsi Roterodami
m. *Novembri* 1842.

ANIMADVERSIONES

IN

HERBARIUM SURINAMENSE,

QUOD IN COLONIA SURINAMENSI

LEGIT H. C. FOCKE,

AUCTORE

F. A. G. MIQUEL.

Cacteae.

1. *Rhipsalis Cassytha Gaertn.* — Crescit in trunco Mangiferae pr. Paramaribo, Aprili cum baccis maturis (1).

Portulacceae.

2. *Sesuvium acutifolium.* Foliis anguste lanceolatis vel spathulato-lanceolatis basi angustatis, apice acutis, planis, pedunculis $\frac{1}{2}$ folio brevioribus. — Crescit in maritimis, Matappica, Decemb. cum maturis capsulis.

S. Portulacastro L. et *S. longifolio* W. DC. Pr. III. 453. affine. *Caulis* crassus succulentus

---

(1) Nullae Melocacti, Echinocacti aut Mammillariae species in Surinamo crescere videntur.

teres, ad nodos aequalis, sed superne cito angustatus, semipedalis, 8 mm. inferne crassus; internodia 3—5 cent. longa. *Folia* opposita crassa carnosa-lanceolata, basi in petiolum quasi contracta, sed rectius sessilia dicenda, apice acuta, sed sub lente apex ipse obtusiusculus; integerrima, sub lente repandula, nervo medio venulas vix conspicuas ad marginem non pertingentes emittente; majora 5 cent. longa, 5—7 mm. versus apicem lata, alia minora, breviora et angustiora. *Flores* axillares solitarii; pedunculi $1\frac{1}{2}$ cent. longi, versus apicem haud incrassati. *Calyx* fructifer 1 cent. longus, campanulatus; laciniae lato-lanceolatae, acuminatae, erecto-patentes, marginibus membranaceae. *Capsula* calyce brevior eoque inclusa, quinquelocularis, fragilis, dissepimentis et parietibus tenuibus. *Semina* plurima, subcochleata, compressa, testa laevi nitente atro-plumbea.

3. *Mollugo Schrankii Sering. in* DC. Pr. I. 391. Semina nitidula fusca, cochleata, striata. — Crescit in maritimis ad Matappica, Decemb. fructif.

Phytolacceae.

4. *Phytolacca bogotensis H. B. K.* — Surinami frequens. Conf. *Miq. Sert. exotic.* Tab. 3.

Malvaceae.

5. *Pavonia racemosa Sw. Fl. Ind. occ.* II. 1215. DC. Tr. I. 443. Pav. spicata Cav. Dis. III.

Tab. 46. fig 1. — Crescit ad fl Surinami inf. inter frutices, locis arenosis, Aprili cum fl. et fr. mat.

6. *Pavonia Surinamensis.* — Crescit ad fl. Commewyne sup., Oct. florens.

Frutex, *ramis* alternis sparsis, vetustioribus cylindricis cortice griseo ruguloso glabrescente, junioribus viridescentibus puberulis, juvenilibus angulosis fere tetragonis stellato-pilosis. *Folia* alterna petiolata, petioli 1—3 cent. longi semiteretes, basi *stipulis* duabus e basi latiore lineari-angustissimis $\frac{1}{2}$ cent. longioribus. *Laminae* ovales oblongae, basi spathulato-angustatae, supra medium latissimae, apice paullo obliquius acuminatae; aliae potius oblongo-obovatae, aliae lanceolatae; omnes inaequaliter dentato-serratae, nervo medio basi postice verrucoso-tumido, alternatim costato; membranaceae, totae cum petiolis ramisque pilis albis stellatis pubescentes; pagina sup. inter pilos albo-punctata. Maximae 18—20 cent. longae, 6—7 latae. *Flores* in apice ramorum elongatorum fasciculati, 5—6, brevissime pedicellati; *pedicelli* calyces aequantes, *bracteis* 3—4 (extima latiore et majore) lanceolatis viridibus, iis longioribus, pubescentibus, ciliatis 1 cent. aequantibus, quibus involucrum fasciculi generale constituitur. *Calyx* involucello 1 cent. longo, quinquefido (lobis ovato-acuminatis) cinctus, eoque major; sepala, cum involucelli lobis alterna iisque minora, angustiora. *Petala* calyce duplo longiora, spathulata, nervosa, postice puberula. *Tu-*

bus stamineus petalis fere duplo bevior, antherae in ejus apice, filamentis brevissimis, transverse dehiscentes. *Styli* decem, reflexo-implicati, apice glanduloso fusco, stigmatosi. *Carpella* quinque, 5—7 mm. longa, postice convexa, laevia, antice acuta et ad medium connata, apice setis tribus, pilis setosis retrorsis vestitis, seta media e nervo medio, lateralibus e lateralibus nervis productis majore. — E sectione Typhalea, sequenti proxima.

7. *Pavonia Typhalea Cav. Diss.* II. 134 et VI Tab. 197. DC. Pr. I. 443. — Crescit haud rara ad Matappica, Saramacca.

8. *Hibiscus elatus Ser. Fl. Ind.* occ. II. 1218. DC. Pr.. 454. Crescit Surinami haud raro, incolis Maho dictus. Specimina mexicana nullo modo a Surinam. diversa.

9. *Hibiscus Sabdariffa* DC. I. 453. — Colitur.

10. *Hibiscus bifurcatus Cav. Diss.* III. 146. Tab. 51. fig. 1. DC. Pr. I. 449. — Crescit in sylvis prope fl. Commewyne Sup., Sept. cum fl. et fr.

Frutex aliquot pedes altus. *Rami* superiores teretes, florentes aculeis parvis retrorsum acuminatis crebris vestiti, intermixtis pilis albis decumbentibus stellatis, quorum quidam in apice verrucularum siti. *Folia* (superiora) absque petiolo 9 centim. longa, e basi cordata triloba, lobis lateralibus basi

extima aut rotundatis aut hastatis lobulatis; caeterum omnes serrato-dentati, et (imprimis medius major) acuminati. Pagina sup. sparse pilosa, fere glabra, inferior pilosiuscula et imprimis ad nervum medium aculeolis exiguis hispida. *Petiolus* subteres aut obtuse-tetragonus numerosis aculeolis retrorsis hispidus, 6—7 cent. longus. *Flores* ad summos ramos racemosi pedicellati; *pedicellus* 2 cent. longus, medio articulatus, parte inferiore crassiore inter tomentum aculeolas sparsas, superiore vero setas patentes gerente. *Involucelli* phylla 10—11, 2 cent. longiora angustissima patentim setulosa, apice in dentes duos lanceolatos foliaceos 4 mm. longos divaricatos partito. *Corolla* ampla extus puberula (violacea ?); petala 9 cent. longa, obovato-oblonga, apice rotundata.

11. *Sida maritima.* Foliis lanceolato-ellipticis obtusis dentatis, subtus petiolis brevibus ramulisque pubescentibus, pedicellis axillaribus unifloris, folia aequantibus vel superantibus, carpellis 10, bicorni-aristatis. — Crescit in maritimis ad Matappica, Decemb. fructif.

Fruticulus spithamam paullo superans, *radice* lignosa ramosa, *caule* inferne 8 mm. in diam., bifurcatim et vage ramoso, lignoso, cortice cinereo, rami ultimi herbacei folioli florentes, pilis stellatis pubescentes. *Folia* alterna breviter petiolata, petiolis 1—4 mm. longis dense pubescentibus, *stipulis* duabus linearibus acuminatis ejusdem fere longitudinis, elliptico-lanceolata $2\frac{1}{2}$—3

cent. longa, 1—1½ lata, basi attenuata, apice obtusa, grosse dentata, dentibus versus apicem majoribus, infra tomento brevi incano-glaucescente, pilis stellatis albidis intermixtis imprimis ad nervos, supra glaucescentia viridia. *Flores* axillares, versus apices ramorum confertiores, longe pedunculati, *pedunculis* folia aequantibus vel superantibus, teretibus, stellato-pubescentibus, 2—3 cent. longis. *Calyx* semiglobosus puberulus, demum glabrescens, ½ cent. in diam., subpentagonus, quinquelobus, lobis triangularibus, breviacuminatis, nervo medio crasso. *Carpella* circiter 10, basi membranula communi amplexa in carpidium ovatum acuminatum conjuncta, dentibus intime junctis, circumscriptione semi-ovata, margine introrso acuto recto, extrorso concavo plano ruguloso, apice in duas aristas excurrente, quae in juvenilibus conjunctae, in maturis a se invicem recedunt et carpelli longitudinem fere adaequant. Tota ½ cent. longa. *Semen* unicum fuscum laeve hemicyclicum, carpelli corpori, cujus cavitatem non totam implet, subconforme, dorso, id est apice, plano, ventre i. e. basi umbilicifera, acuta. — E sectione Malvinda. — Affinis *S. rhombifoliae* L., plantae variabili, plures fortasse species includenti.

Byttneriaceae.

12. *Riedleia setulosa.* Caule patentim hirto, foliis subrotundo-ovatis, tri-quinquelobis vel quinquelobo-angulatis, serratis, setuloso-pubescentibus,

stipulis filiformibus, capitulis axillaribus sessilibus vel elongato-spicatis, calycibus tribracteatis, bractea una ovata naviculari, lateralibus filiformibus, floribus albis. — Crescit locis humidis, ad fluvios Suriname, Commewyne inf., per totum fere annum florens. — Collocanda prope *R. eriantham* DC. Pr. I. 492.

Rami teretes, fistulosi, pilis patentibus rigidiusculis, griseo-luteolis hirti. *Folia* alterna, petiolata, petioli longe denseque setosi, 1—3 cent. longi. *Stipulae* binae 2—3 cent. longae, filiformes, barbato-hirtae, in sicco flexuosae. *Laminae* membranaceae, subrotundae aut subovatae, obtusae aut acutae, 3—5-nerviae, pilis longis utrinque sparse hirtulae, serratae, aliae obsolete angulatae, plerumque quinqueangulares; aliarum anguli magis protracti acutati lobulos formant. Majores 6 cent. longae lataeque. In aliis speciminibus tota planta magis glabrescit, setis brevioribus et rarioribus. *Flores* parvi numerosi, secus ramulos ex axillis foliorum ortos breviores vel longiores in fasciculos densos ac sessiles congesti; ad basin fasciculorum *folia floralia* oblonga lanceolata serrata, alia multum alia minus veris foliis similia. Tres ad quemvis florem *bracteae;* una semper major ovalis concava, $\frac{1}{2}$ cent. longa et paullo angustior, intus laevigata, extus et ad margines dense setosa, pilis griseis. Huic utrinque apposita est bractea filiformis, eâ semper duplo longior barbata; hae stipulas, illa folium evidenter referunt. *Calyx* $\frac{1}{2}$

cent. longus oblongus membranaceus, setulosus, usque ad medium quinquefidus, lobis acutissimis apice barbatis, nervis tribus validis. *Corolla* calyce duplo longior pentapetala, petalis lineari-oblongis, inferne attenuatis, caducis, extus pubescentibus. *Stamina* 5, plura, 8, filamentis in columnam fere totis coalitis; antherae didymae postice cristatae. *Ovaria* 5 puberula, conniventia. *Carpella* matura quinque conniventia triquetra, 3 mm. longa, fusca, extus reticulato-venosa, membranacea, setulosa, in singulo *semen* unicum ovato-triquetrum violaceo-fuscum.

Clusiaceae.

13. *Clusia Fockeana.* Floribus dioicis, calyce plerumque hexaphyllo, petalis plerumque 5, e basi contracta flabelliformibus erosis, nectarii apicibus retusis, foliis longiuscule petiolatis oblongis acuminatis, venosis, marginibus revolutis. — Crescit in vicinitate fluvii Suriname inf., Oct. florens.

Fruticulus, *rami* subteretes, laeviusculi, alterni, erecti. *Folia* opposita longiuscule petiolata, glaberrima, sicca coriacea, oblongo-ovalia, integerrima, marginibus revolutis, basi attenuato-acuta in petiolum decurrentia, rarius obtusiuscula, apice acuminata. Nervus medius crassus, costas parallelas utrinque 30—40 tenues anastomosantes emittit. *Petioli* 1—3 cent. longi, laminae 11—18

longae, 4—6 supra medium latae. *Flores* in apicibus ramorum pauci, umbellatim vel cymose congesti, 3 et plures, *pedunculis* 1—2 cent. longis carnosis. *Alabastra* ovato-subglobosa aut ovata, praefloratio imbricata. *Sepala* 6 per paria opposita. Duo infima minuta, post floris casum plerumque in pedunculo persistentia, subrotunda, concaviuscula, 4 mm. longa, duo sequentia his similia paullo majora; duo sequentia apicem alabastri attingentia multo majora fere 1 cent. Impar plerumque adhuc majus. In quibusdam 5 modo sepala. Omnia coriacea enervia. *Petala* plerumque 5, sed et plura, patentia, sepala longe superantia, e basi contracta crassiuscula flabellatim expansa, membranacea, nervosa, margine erosa, subconcava, inaequalia, maxima $\frac{1}{2}$ cent. longa et ad apicem lata. Flores omnes *feminei*; anne itaque frutex dioicus? *Discus carnosus stamineus* circularis stylum ambit segmentis retusis amputatis quasi glandulaeformibus. *Stigmata* 5 in corpus capitulatum confluentia.

14. *Clusia alba* L. DC. Pr. I. 552. Crescit in Matappica, Decemb. florens.

15. *Clusia nemorosa Mey. Esseq.* — DC. *l. c.* Crescit inter frutices ad fl. Commewyne sup., Sept. florens; Boschmimi vocatur.

Marcgraviaceae.

16. *Ruyschia lepidota.* Foliis obovatis apice rotundato breviter acutis, crassis, subtus nervosis et

minute lepidotis, floribus laxe racemosis, rhachi pedunculisque lepidotis, cucullo sub calyce adhaerente erecto-patente biauriculato. — Crescit in Para, Sept. florens.

R. Souroubeae W. — DC. I. 566. (*Aublet.* I. Tab. 97.), *Sw. Fl. Ind. occ.* I. 504. Tab. XI. fig. f. affinis, sed teste accurata descriptione speciminis Aubletiani, quam *Swartz l. c.* dedit, satis diversa.

Hypericineae.

17. *Vismia cayennensis Pers. Ench.* II. 86. — Crescit frequens, per totum fere annum florens.

Malpighiaceae.

18. *Hiraea fulgens Juss. Synops. Malp.* 14. Folia glabra, petiolus totus et nervus medius inferne appresse-pilosus. — Crescit prope fl. Saramacca, Martio florens.

19. *Tetrapteris puberula.* Foliis ellipticis subacutis fere aequilateris, breviter petiolatis, pilis medio affixis rarioribus subpubescentibus demum glabrescentibus, petiolis stipulis ramulisque pubescentibus, umbellis paucifloris terminalibus et in apice ramorum axillarium paniculatis, calyce octo-glanduloso, samarae juvenilis incano-tomentosae, adultae pubescentis alis superioribus inferiores ter superantibus. — E sectione *anisopterae Juss. l. c.* 18—19, in vicinitate *T. discoloris* DC. et *T. mucronatae Cav.* — Crescit ad fl. Suriname inf., Octobri florens.

Fruticulus humilis; *ramus* lignosus teres glaber griseus; *ramuli* oppositi erecto-patentes, non adeo perfecte teretes, albo-pubescentes, pilis medio affixis appressis; ad basin ramulorum *stipula* ramealis exigua obtusa pubescens appressa post folia lapsa superstes e duabus connatis formata. *Folia* breviter petiolata, petiolis pubescentibns, 2—5 mm. longis, elliptica, basi obtusa rotundata, aliquando subovata, apice acuta vel obtusiuscula, parum inaequilatera, marginibus integerrimis subrevolutis, coriaceo-membranacea, juniora sparse et tenuiter puberula, adultiora fere glabra; pagina utraque subnitens, inferior pallidior, costae venosae tenues 4—5. Longit. 2—3 cent., lat. 1—1½. *Flores* in ramulis brevibus bi-quadrifoliatis lateralibus dispositi; *umbellae* quadriflorae pedicellatae ex axillis foliorum vel f. abortivorum, hinc paniculatae. Inflorescentiae rami cano-pubescentes. Umbellae basi 4-bracteolatae, *pedicelli* 4 (potius cyma bis dichotoma contracta) articulati medio *bracteolis* duabus concavis lanceolato-oblongis, hirsuto-ciliatis, flexi, 5 mm. longi. Flores flavi. *Calycis* basi pubescentis, *sepala* obtusa ciliata, caeterum fere glabra. *Glandulae* oblongae 8, per paria approximatae. *Petala* elliptica obtusa integerrima, unguibus longiusculis, 5 mm. longa. *Styli* tres, apice incrassato introrsum retuso stigmatoso, juniores conniventes, adultiores et persistentes reflexo-patentes. *Stamina* pro parte persistentia. *Ovaria* albo-tomentosa, oblonga, obsolete et invo'ute extrorsum bi-alata. *Samarae*

2 vel 3 aequabiliter evolutae; juniores albo-pubescentes, increscentes sensim glabriores, adultae puberulae. Alae 4, duae superiores $1\frac{1}{2}$—2 cent. longae, oblongae, obtusae, duae inferiores $\frac{1}{2}$ cent. paullo superantes, obtusae, aliquando cum lobulo intermedio accessorio.

20. *Heteropteris....... Candolleanae Juss. l. c.* 30 *affinis.* Specimen incompletum. *Folia* glabra, coriacea, venosa, breviter petiolata, supra nitentia, ovata vel elliptica basi acuta, apice obtuse acuminata. *Alae* 4—5 cent. longae, pubescentes cristatae; fructus basi appendiculatus. — Crescit ad fl. Saramacca.

21. *Heteropteris falcifera Juss. l. c* 28. Phrasis saltem non repugnat. — Prope plant. Bergendaal.

22 *Brachypterys borealis Juss. l. c.* 45. — Crescit in maritimis, ad Matappica, m. Dec. cum fr. mat.

23. *Byrsonima crassifolia Kunth. Juss. l. c.* 58. Malpighia crassifolia et Moureila Aubl. 1. 457. Tabb. 182—183 Crescit in Jooden-Savanna, juxta fl. Suriname sup.

ERYTHROXYLEAE.

24. *Erythroxylon Surinamense.* Foliis ellipticis ovatisve basi attenuatis, apice latiore breviter acuminatis membranaceis, ramulis cinereis teretibus plurifariam remote squamosis floriferis, cymis

pedunculatis multifloris. — *E. squamato* Vahl. DC. Pr. I. 57 affine, differt foliis latioribus acute acuminatis, ramulis non compresse et distiche squamosis. — Crescit locis arenosis maritimis ad Matappica, Dec. florens, fl. albi.

Rami lignosi fistulosi subteretes (leves) cortice cinereo in aliis laevi, aliis inaequali verrucoso. *Ramuli* sparsi alterni horizontales vel deflexi, digitales, apice fasciculum foliorum ac cymam pedunculatam gerentes. Pars eorum inferior laevis 1 cent. longa, internodia offert aut pauca aut nulla et folia modo efformavit; superior squamis (stipulis) griseis mollibus siccis lato-dentiformibus gibbosis irregulariter subquadriserialibus remotius vel confertius tecta. *Folia* breviter petiolata, membranacea, elliptica, basi attenuata, aut ovata basi late rotundata, apice acute acuminata. Maxima 5 cent. longa, 3 lata, supra glabra, juniora infra ad nervum medium in axillis pubentia, margine ad apicem sub-eroso. Costae tenues utrinque fere 10. *Cymae* pedunculatae, pedunculo 2 cent. longo; pedicelli trichotomi bracteolati. *Flores* 10 et plures. *Calyx* campanulatus, breviquinquedentatus, striatus. *Tubus corollae* ter. longior.

Sapindaceae.

25. *Paullinia diversiflora.* Capsulis oblique pyriformibus non alatis, racemis sessilibus aut longe pedunculatis, pedunculis rectis aut versus apicem cirrhosis, foliis pinnatis bi-jugis cum im-

pari, petiolis totis alatis, foliolis breviter pedicellatis, oblongis, nitidis, obtuse remote dentatis, caule inaequaliter tetraquetro. — E Sect. II. DC. Pr. I. 604; et cf. Ann. du Mus. IV. 349. DC. *l. c.* 606—7. — Crescit pr. plant. Bergendaal, m. Oct. c. caps. mat., ad fl. Commewyne sup.

Ramus lignosus laevis (in sicco) olivaceo-viridis, tetragonus faciebus excavatis et accessoriis canaliculis multangulatus, angulis acutis. *Folia* alterna, petiolata, petiolo rhachique alatis, illo aliquando subnudo, antice canaliculatis; alis lanceolatis integerrimis ciliolatis. *Foliola* brevissime pedicellata, pedicellis $\frac{1}{2}$ cent. non attingentibus, pubescentibus. Laminae ellipticae, 10—12 cent., basi aliquomodo inaequales, rotundatae vel attenuatae, folioli imparis paullo longioris magis cuneatim attenuatae, omnes membranaceae, subcoriaceae, glabrae, imprimis ad nervum medium et nervos in pagina inferiore prominente spuberulae, pilis in axillis costarum evidentioribus. Costae 7—9, alternae, aliquando, inprimis in foliolo impari, oppositae. Margines remote et obtuse dentati. Anastomoses reticulatae. *Racemi* e foliorum axillis, inferiores sessiles 3—4 cent. longi, superiores longe pedunculati, *pedunculi* rhacheos folii longitudinem non raro attingentes, laeves, angulati, imprimis prope inflorescentiam cirrhati. Rhachis racemi pubescens. *Flores* conferti, dein remotiores, brevissime pedicellati, *pedicellis* plerumque quaternatim vel quinatim et pluribus fasciculatis, sursum incrassatis pilosis, cum flore articulatis

bracteolis exiguis linearibus. *Alabastra* globosa (1 mm. in diam.) albido-pubescentia, juvenilia *sepalis* duobus valvatis concavis tota inclusa, dein his recedentibus tertio imbricativo et demum duobus reliquis, his tribus minus puberulis. *Petala* et stamina, quantum in fl. nondum efformato distinguere possum, haud differunt ab iis *P. velutinae* DC. in *De Less. Icon. Sel.*, Tom. III. Tab. 37. *Capsulae* in alio specimine 3 cent. longae, oblique pyriformes, basi stipitatim contractae.

26. *Paullinia micropterygia.* Tota praeter caules pubescens, capsulis pyriformibus lignoso-trialatis, foliis biternatis, foliolis oblongis utrinque acuminatis, infimis minoribus subconfluentibus, grosse dentato-serratis, membranaceis, imprimis infra pubescentibus, petiolis nudis, communi angustissime alato. E Sect. xxx. DC. l. c. 605. *Paull. velutinae DC. De Less. l. c.* proxima, a qua differt statura minore, pube nec tomento, rhachi haud aptera, capsulis styliferis caet. — Crescit ad fl. Saramacca, Martio cum fl. et caps. mat.

Frutex scandens, habitu fere P. velutinam aemulans, sed graciliore, ramosus. *Rami* tereti-angulosi, cortice laevi irregulariter striato plumbeo nitidulo; torti, flexiles. *Cirrhi* quidam majores ad basin, simplices, parte suprema torta incrassata. *Ramuli* laterales tenuiores racemiferi puberuli. *Folia* biternata, tota cum petiolis 6—9 cent.

longa. *Petioli* tenues canaliculati pubescentes, 2—3 cent. longi, rhachi angustissime alata, canaliculata, pubescente, alis revolutis. Paria infima breviter petiolata vel subsessilia, petiolulis alulatis; caeterum terminali triade duplo minora raro subaequalia. Triados singulae lateralis foliolum supremum oblongo-lanceolatum acuminatum, basi integerrima cuneatum; lateralia duplo minora elliptica obtusa, basi acuta. Terminalis triados foliola similia at majora et lateralia etiam potius elliptico-acuminata. Omnium compages membranacea, costae laterales deorsum subprominentes, in sicco rufulae utrinque 6 et plures. Paginae discolores; inferior in siccis griseo-subaurea; margines imprimis versus apicem grosse serrato-dentati. In pagina superiore pili sparsi ad nervos; pagina inferior ad et inter nervos marginemque subrevolutum molliter puberula. *Folium majus* $9\frac{1}{2}$ cent. longum: petiolus $2\frac{1}{2}$; foliolum terminale inferius 3 cent. longum $1\frac{1}{2}$ latum; laterale $1\frac{1}{2}$ longum, 1 latum; superiorum supremum $5\frac{1}{2}$ longum, 2 latum; lateralia adaequant superiora infimorum. — *Racemi* axillares folio multo breviores spicati tomentoso-pubescentes pedunculati, nudi aut ad basin cirrhiferi, virginales contracti pyramidales; florentes 2 fere cent. longi, pedunculos paullo superantes. *Cirrhi* infra racemos plerumque duo oppositi circinati pubescentes. *Flores* facile cadentes, vix multum distantes, an aurantiaco-flavi? brevissime pedicellati, cum pedicellis articulati, et *pedicelli* iis delapsis persistentes; bracteae lanceolatae to-

mentosae. *Calyx* 5-sepalus extus velutinus, *sepalis* ovali-obtusis concavis inaequalibus (alia nempe magis acuta) basi coalitis. *Corolla* 4-petala, calycem superans, petala oblongo-ligulata, glabra, ab basin appendiculata. *Glandulae* 4 crassae, umbilicatae, quibus petala et appendices inserta. *Stamina* 8. *Capsula* lignosa, puberula, trialata, trilocularis, trisperma, pyriformis, apice *stylis* 2 persistentibus et ad basin calyce persistente instructa, $1\frac{1}{2}$ cent. longior.

Polygaleae.

27. *Polygala adenophora* DC. Pr. I. 327. — Crescit locis siccis.

Euphorbiaceae.

28. *Euphorbia hyssopifolia* L. — *Spr. Syst.* III. 793. — Crescit ad fl. Commewyne inf., Oct. cum caps. maturis.

Anacardiaceae.

29. *Anacardium occidentale* L. — DC. *Pr.* II. 62. In fl. masculis stamen majus etiam antheriferum. — Crescit spontaneum v. c. in Jooden-Savanna; culta specimina nulla ratione differunt.

Myrtaceae,

30. *Myrtus Goetheana Mart.* in DC. *Pr.* III. 240. Crescit ad fl. Surinamе sup., Aug. fl. — Folia haud pellucido-punctata.

PAPILIONACEAE.

31. *Crotalaria nitens H. B. K. Nov. Gen.* VI. 399. — Crescit frequens, v. c. juxta fl. Suriname sup., m. Sept. cum fl. et fr. mat., prope Paramaribo, Mart. florens.

32. *Arachis hypogaea* L. DC. *Pr.* II. 474. — Folia hic illic pilosa, petiolus juvenilis pilosus et ad foliorum insertionem floccoso-barbatus.

33. *Desmodium incanum* DC. *Pr.* II. 331. — Crescit juxta fl. Commewyne inf., Oct. fl.

34. *Desmodium coeruleo-violaceum* DC. l. c. — Locis aridis.

35. *Clitoria brasiliana* L. DC. *Pr.* II. 234. *Cl. amoena Roth. Catal. Bot.* II. 92. Tab. III. (vix bona). *Breyn. Cent. Exot.* Tab. 32 (bona). Crescit juxta fl. Suriname sup., Sept. cum fl. et fr. Specimina perfecte quadrant cum icone BREYNII; ROTHII icon minus bona, quoad foliola; ejus autem descriptio accuratissima.

36. *Clitoria virginiana* L. DC. *l. c.*? Bracteolae ovato-ellipticae, apice ciliolatae, calyce breviores nec eum occultantes. Foliola ovata subacuminata vel potius lanceolatim excurrentia. — Crescit prope Paramaribo.

37. *Rhynchosia punctata* DC. *Pr.* II. 385. In maritimis arenosis Dec. fl.

38. *Ecastophyllum Monetaria* DC. II. 421.

Crescit juxta fl. Commewyne sup., Oct. cum leg. mat.

39. *Drepanocarpus lunatus Mey. Prim. Esseq.* 238. — Crescit juxta fluminum ripas, Sept. cum fl. et fr.

40. *Cassia speciosa Schrad. Goett. gel. Anz.* 1821. 712. Flores sicci nigrescentes. Crescit in Para, April. fl.

41. *Cassia excelsa ejusd. l. c.* 717. Crescit in sylvis ex vicinitate fluviorum Commewyne sup., Suriname sup., Sept. florens.

42. *Cassia bracteata Linn. fil. Suppl. pl.* 232. Crescit in Jooden-Savanna.

MIMOSEAE.

43. *Mimosa microcephala H. B. K.* DC. *Pr.* II. 428. Crescit prope Paramaribo, Apr. fl.

44. *Mimosa humilis H. B. K.* DC. *l. c.* 437. Crescit prope plantationem Bergendaal, juxta fl. Suriname sup., Sept. florens.

45. *Inga ingoides Willd. Spec.* IV. 1014. Crescit juxta fl. Commewyne inf. Oct. florens.

46. *Entada chiliantha* DC. *Pr.* II. 425. Crescit juxta fl. Commewyne inf., Sept. florens.

Scribebam Roterodami,
m. Nov. 1842.

IETS OVER

PHRYNUS VARIEGATUS, PERTY;

EN OVER DE

ZAMENGESTELDE OOGEN BIJ HET GESLACHT *LIMULUS*.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

1. *Phrynus variegatus* PERTY. In mijne *Bijdragen tot de kennis van het geslacht Phrynus* (IX Dl. van dit Tijdschrift, bl. 68–93), heb ik (bl. 85 en 87) melding gemaakt van de soort uit de omstreken van den Amazonen-stroom, door de reizigers SPIX en MARTIUS ontdekt, en door PERTY (*Delectus animalium articulatorum*, Tab. 39. fig. 10), onder den naam van *Phrynus variegatus*, afgebeeld en beschreven.

Ik meende die soort tot *Phrynus reniformis* te moeten brengen, doch had er zelve geene voorwerpen van gezien. Later ontving ik door de vriendelijkheid van den Heer GUÉRIN te Parijs, (bekend door zijne veelvuldige entomologische geschriften en zijne nuttige en uitgebreide onderneming eener *Iconographie du Règne animal*) een voorwerp van dezen *Phrynus variegatus* ter bezigtiging, en bespeurde daaruit, dat mijne mee-

ning ongegrond was. Ik vind mij dus genoopt mijne dwaling te herstellen. *Phrynus variegatus* komt geenszins met *Phr. reniformis*, maar veeleer met *Phrynus medius* overeen. De kleur nogtans, de sterk afstekende bruine banden op de pooten, onderscheiden deze soort van *Phr. medius*, welke laatste in *O. Indië* te huis behoort.

Op de geledingen der *palpi*, die wij de dij en het scheenbeen genoemd hebben, staan twee rijen van stekels; aan de dij zijn er in elke dezer rijen vier grootere en eenige zeer kleine; aan de scheen mede vier of vijf, waarvan de twee voorlaatsten aan de boven- of rugzijde de grootste zijn. Het ligchaam van dit voorwerp was 19 millimeters lang; de *palpi* hadden eene lengte van drie centimeters.

---

2. De zamengestelde oogen van *Limulus*. In mijne *Recherches sur l'Hist natur. et l'Anatomie des Limules*, 1838. heb ik (p. 23) de *cornea* beschreven als uit onregelmatige, zeshoekige facetten te zamengesteld. Ik herinnerde mij toen daarbij niet, daar de beroemde Müller het geslacht *Limulus* had opgenomen onder die schaaldieren, welke zamengestelde oogen met een glad, niet in facetten verdeeld hoornvlies bezitten (Tiedemann *und* Treviranus *Zeitschr. für Physiol.* IV. 1. 1831. S. 104; men vindt hetzelfde herhaald *Handbuch der Physiolog.* II Bd. S. 339). Zoodanige oogen bezit b. v. *Apus*, gelijk ik mij nog

onlangs bij *Apus productus* daarvan op de volkomenste wijze overtuigde. Ik meende echter nu de oogen van *Limulus* nogmaals te moeten onderzoeken, om te zien of ik mij ook door de doorschijnende grondvlakten der kegels had laten misleiden. Dit herhaald onderzoek evenwel heeft mij in mijne vroegere beschrijving bevestigd. De van alle pigment gezuiverde *cornea* vertoonde mij facetten met duidelijke lenzen, die kleiner dan de facetten zijn, zoodat een breede, platte rand deze lenzen omgeeft. Ik heb dit bij de *cornea* van *Lim. rotundicauda* nu nog onlangs gezien en ook aan anderen laten zien. *Limulus* behoort gevolgelijk niet tot de *Crustacea* met eene gladde, niet in facetten verdeelde *cornea*, en komt in dit opzigt, evenmin als in vele andere, met het geslacht *Apus*, in wiens nabijheid men het veelal plaatst, overeen. 't Zou mij aangenaam zijn, zoo mijn hooggeachte ambtgenoot, die mij met zijne vriendschap vereert, de zaak zelve nogmaals onderzoeken, en door zijn gezag mijne opgave staven wilde, of anders de oorzaak aanwijzen, die tot mijne dwaling aanleiding gaf.

Leiden 3 Maart
1843.

OVER DE

LARVE VAN CIMBEX LUCORUM;

DOOR

MR. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN.

Terwijl de Lepidopterologie op hare baan reeds zoo verre gevorderd is, dat, op de microlepidoptera na, bijna alle larven der Europesche soorten van donsvleugelige insekten bekend zijn, is de studie der hymenoptera nog zoo verre ten achter gebleven, dat men niet alleen van de zeshonderd soorten van Tenthredines, in Europa aanwezig, slechts vijftig larven bepaald en met zekerheid kan aanwijzen, maar dat er bovendien omtrent hetzelfde insekt tegenstrijdige opgaven bij de Schrijvers gevonden worden. Zelfs de kennis der grootere soorten is van de algemeene beperktheid der tegenwoordige wetenschap niet uitgesloten, hoewel dezelve natuurlijk meer dan anderen in het oog vallen. Zoo heeft er onder anderen eene langdurige verwarring bestaan tusschen *Cimbex* (Trichiosoma Leach) *lucorum* en *Cimbex* (Clavellaria Leach) *amerinae*, en nadat de soorten door KLUG duidelijk van elkander afgescheiden en de kenmerken van het verschil bepaaldelijk opgegeven

zijn, blijft omtrent hare larven nog altijd dezelfde onzekerheid heerschen.

Onder den naam van *Tenthredo Amerinae*, beschrijft DE GEER eene bladwesp, welke geene andere dan *Cimbex Lucorum* FABR. wezen kan, en wel de variëteit, aan welke LINNAEUS den naam van *Vitellinae* toekende. De rups was volgens zijne beschrijving, 1 duim, 4 lijnen lang, het lijf van voren dikker dan aan het einde, langzaam dunner wordend, met 22 pooten. De kleur was helder groen, overal met wit meelstof bepoederd, welke stof de groene kleur eenigzins witachtig maakt; langs den rug loopt eene donkergroene streep; de kop zeer glad, lichtgroen met zwarte oogen. De pooten witachtig. De segmenten, wegens de vele rimpels, omstreeks 85 in getal, moeijelijk te onderscheiden; slechts de laatste geleding was glad en zonder rimpels.

Over deze larve en hare beschrijving, zegt Dr. THEODOR HARTIG, in zijne *Aderflügler Deutschlands*, 1ste Deel, pag. 70:

« Diese von de Geer beobachtete und beschriebene Raupe wurde bisher stets für die der Cimbex Amerinae gehalten, und zwar aus doppelten Gründen; zuerst weil de Geer selbst das vollkommne Insekt irrthümlich mit dem Namen Tenthr. Amerinae bezeichnet hatte, dann, weil wirklich die Larve der C. Amerinae der eben beschriebenen auf's täuschendste ähnlich sieht. — So ähnlich die Raupen van C. Lucorum und Amerinae einander sind, so giebt es doch ein sicheres Unterscheidungs-

Zeichen beider, welches in der Form der Stigmaten-Bekleidung liegt. Sie bildet bei C. Lucorum eine regelmässige Ellipse, während sie bei C. Amerinae und auch bei C. variabilis Hirschgefährte ähnlich ist."

Men zoude nu de larve voor genoegzaam bekend houden, ware het niet, dat Dr. HARTIG hierop volgen liet: « Merkwürdig ist es, dass ich von mehreren lebenden Beobachtern stets eine, von der Larve der C. variabilis nicht zu unterscheidende Larve, als der C. Lucorum angehörig erhalten habe. Man kann sich jedoch von der Richtigkeit der de Geer'schen Beobachtung leicht durch Untersuchung der letzten Larvenhaut aus solchen Cocons denen C. Lucorum entschlüpft, überzeugen."

Men kan zich door het beschouwen van die larvenhuid alleen overtuigen van den vorm der luchtgaten en hunne hoornachtige bekleeding, maar overigens geenszins van den vorm en de kleur der larve, zoodat de zaak hiermede in geenen deele afgedaan is.

G. DAHLBOM, in zijne *Synopsis larvarum scandinavicarum cruciformium*, geeft omtrent dezelve niets meer dan het volgende op: « Larvam in Lapponia sub itinere anni 1832 legi et educavi, sed ejus picturam non memini. D. 4 Maji sequentis anni fuit imago feminea exclusa (in theca). Metamorphosis itaque semiannua videtur."

Door de vriendelijkheid van eenen mijner vrienden, zag ik mij in staat gesteld, bijna de geheele

huishouding dezer insekten na te gaan en derhalve het nog onzekere in hunne natuurlijke historie te bepalen.

De larve, die in Mei het ei verlaat, wordt 15 linien lang, is, volwassen zijnde, lichtgroen met witte strepen, die door zeker korrelachtig poeder veroorzaakt worden; de kop (en dit is een groot onderscheidingsteeken van de larve van C. variabilis) is groot, helder geel met oranje of okerbruinen schedel en twee zwarte oogen, in een' hoornachtigen donker bruinen kring. De mandibulen lichtbruin. De zes voorpooten witachtig groen, zeer bleek met bruine klaauwtjes en eenen breeden, platten vorm van het voorlaatste lid. Acht paar buikpooten zonder klaauwen of haakjes, lichtgroen van kleur, dus 22 pooten in het geheel. Langs den rug eene donkerder groene streep. Aan iedere zijde van het lijf negen langwerpig ronde luchtgaten en daarboven een klein bruin vlekje.

De rupsen leven tot in de laatste dagen van Julij, en voeden zich met de bladeren van den gewonen hagedoorn; zij houden zich over dag schuil onder het loof en kruipen eerst met de avondschemering meer naar buiten om te vreten. In de laatste week van Julij sponnen zich al mijne larven in cocons in, die zij tegen de takjes der hagedoornen, of tusschen de bladeren, of wel tegen de hoeken en den bodem van haar verblijf vasthechtten. Deze cocons waren hard en vast, gelijk aan die van C. variabilis, maar zeer verschillend van die van C. Amerinae, welke netvor-

mig zijn; merkwaardig was het, dat de eersten, die zich insponnen, bruine cocons vervaardigden, terwijl de lateren gele cocons zamenstelden.

In Maart van het volgende jaar knipte ik een der cocons open, en vond daarin het insekt nog in zijnen larvestaat, maar toch reeds eenigzins veranderd. Het dier scheen de helft van zijne vroegere grootte te hebben en was vuil geelgroen van kleur geworden, de kop geel, doch de schedel geelbruin in plaats van oranje. De monddeelen waren zwartachtig; de zes voorpooten lagen tegen elkander aan onder den mond; de buikpooten daarentegen waren tot rimpels vergroeid.

Ter zelfder tijd vond ik in een ander cocon eene pop, die glanzend vuil groen was met donkerder zwartachtige vleugels; alle deelen waren duidelijk te zien en de voelhorens, pooten en vleugels van het lijf afgescheiden en slechts met een glasachtig vlies bedekt. Het achterlijf was eenigzins donkerder gekleurd, en ik meende daarin de zaag van de vrouwelijke wesp te kunnen onderscheiden.

Het volkomen insekt, waarschijnlijk door de kagchelwarmte vroeger uitgebroed (hoewel dat jaar ook reeds op den 18den Februarij een ooijevaar in Holland gezien is) kwam in de laatste dagen der maand Maart te voorschijn. Het beet met zijne groote kaken omstreeks in een uur (hetgeen aan het knagend geluid te hooren was) een rond deksel van het cocon af, en kwam met geheel ontplooide en reeds bijna harde vleugels uit zijne

gevangenis naar buiten. Het is mij onbekend, hoe lang deze Cimbices in hunnen volkomenen staat leven; doch zoo ik mij wel herinner, heb ik dezelve nog wel in het begin der maand Junij gevonden, ten tijde dat toch reeds de jonge larven de bladeren der hagedoornen aangetast hebben.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN. (Pl. II).

Fig. 1. De larve over dag (rustende).
2. De larve des avonds (etende).
3. Een der zes voorpooten.
4. Het cocon door de wesp geopend.
5. De larve, zoo als zij in het cocon ligt.
6. De pop.







OVER DE

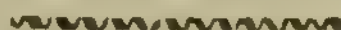
DARMEN VAN EENEN HAAI,

(*SQUALUS GLAUCUS*).

DOOR

A. J. D. STEENSTRA TOUSSAINT,

Doctor in de Genees-, Heel- en Verloskunde, en practiserend Geneesheer te Samarang.



De haai, welks ingewanden door mij onderzocht zijn, zal, naar de grootte van den kop te oordeelen, tusschen de 4 en 5 voeten lang geweest zijn. Het darmkanaal, digt bij den mond afgesneden, had eene lengte van 26 Parijssche duimen. De gedaante was zoo als in fig. 1 is voorgesteld. De slokdarm is zoo kort, dat de maag onmiddellijk aan de mondholte als een zak schijnt bevestigd te zijn. De maag is langwerpig zakvormig, en wordt iets dunner naar den kant van den dunnen darm. Zij heeft vele en sterke plooijen, die overlangs loopen en de maag in staat stellen, om aanmerkelijk verwijd en uitgezet te kunnen worden. De lengte van de maag bedraagt elf Parijssche duimen; de wanden zijn dik en sterk. De dunne darm heeft geenszins het uiterlijk voorkomen van een dusdanig ingewand, maar veeleer dat van eenen langen ronden kraakbeenigen band, die de maag en dikke darmen on-

derling vereenigt; men zie fig 1. — De dunne darm was 7 Parijssche duimen lang; de dikte stemde overeen met die van eene dikke penneschacht. De wanden zijn zeer dik of kraakbeenig en het *lumen* of het kanaal voor den doortogt van het voedsel kan naauwelijks eene dunne penneschacht bevatten. — Het meest belangrijk zijn echter de dikke darmen. Uitwendig leveren zij niets bijzonders op en hebben de gedaante van eenen gewonen darm zonder kronkels. De lengte bedroeg 8 Par. duimen, de wijdte omtrent 3 Par.; de wanden zijn dun en schijnen naauwelijks eenige kracht van zamentrekking te bezitten. Nadat men den dikken darm overlangs heeft geopend, komt een vlies te voorschijn, dat gelijk een peperhuisje is zamengesteld en opgerold, en het geheele ingewand opvult. Dit vlies is een verlengsel van het slijmvlies van den darm en eene groote plooi van hetzelve. Wanneer men het vlies ontrolt, dan blijkt hetzelve zeer vaatrijk te zijn en dunne en vele kleine overlangs loopende plooijen te vormen. Geheel ontrold, heeft dit vlies eene nagenoeg vierkante gedaante; aan de eene zijde zit hetzelve vast aan den darm, aan de andere is het vrij. De punt van het peperhuisje, als ik het vlies zoo noemen mag, is zoo gegroeid, dat het geheele vlies opgerold gehouden wordt, en zelfs, wanneer men het ontrolt, gedeeltelijk zijne vorige gedaante herneemt, hoezeer niet geheel, zoo als het te voren in den darm geplaatst was, maar zoo als het in de teekening is voorgesteld. Dit vlies

eindigt omtrent een' Parijsschen duim boven den anus.

Niet onbelangrijk zijn de natuurkundige gevolgtrekkingen, welke men uit deze ontleedkundige gesteldheid der darmen kan afleiden. Immers het kan niet missen, dat deze haaijen genoodzaakt zijn, het onverteerbare van het verslondene uit te braken, want daar het *lumen* van den dunnen darm zoo klein en bij den overgang in de maag en dikken darm zoo naauw is, kan er onmogelijk iets anders dan vloeibare stof doorgelaten worden. Dat het uitbraken van de niet verteerde stoffen gemakkelijk moet gaan, schijnt mij toe zeker te zijn. De wijde, zeer korte slokdarm, de sterke spierrok van de maag, het langzaam naauwer worden naar de zijde van den dunnen darm, alles werkt zoodanig mede, dat men kan zeggen, wanneer de maag zich sterk zamentrekt, alsdan moet een vreemd ligchaam, dat zich in dezelve bevindt, naar voren glijden en er eindelijk uitvallen. Ook de contenta der dikke darmen schijnen te bewijzen, dat er geen onverteerde stoffen in dezelve uit de maag doordringen; want ik vond niets in dezelve, dan eene gelijksoortige vloeibare stof van eene groene kleur.

De dunne darmen schijnen, volgens hunne ontleedkundige zamenstelling, ten eenenmale ongeschikt om iets tot de spijsvertering te kunnen medewerken. De wanden zijn dik en kraakbeenig en zeker zonder eenige beweging om de stoffen voort te stuwen, en evenzeer schijnen zij het vermogen te

missen, om het voedzame uit de spijspap op te slorpen. Deze verrigting is zeker alleen overgelaten aan het opgerolde slijmvlies van den dikken darm. Waartoe kan dit anders dienen, dan om de plaats te vervangen van het slijmvlies der dunne darmen? Men moet hier wederom de natuur bewonderen, want op geene andere wijze zou het mogelijk zijn geweest, eene grootere oppervlakte van het slijmvlies in den darm te plaatsen en, gemakkelijker aan het vocht uit den dunnen darm komende, eenen toegang tot het geheele vlies te verschaffen. Het vocht, dat uit den dunnen darm komt, dringt in de punt van het, als een peperhuisje opgerolde, vlies door en verspreidt zich allengs over deszelfs geheele oppervlakte, tot dat het eindelijk, van het meest voedzame beroofd, uit het achtereinde van het vlies, dat geheel open is, uitvloeit en door den anus wordt uitgeworpen. Ook het veelvuldige omdraaijen van den haai (het is immers bekend dat hij, zijne prooi grijpende, zich op den rug werpt) mag niet zonder invloed zijn op het doordringen der vloeistoffen tot in het midden van het vlies en in het algemeen op de beweging van dezelve.

VERKLARING VAN DE PLAAT. (Pl. III).

Fig. 1. Het darmkanaal van den haai op omtrent $\frac{1}{6}$ der natuurlijke grootte. *a.* de maag,



zoo digt mogelijk bij de keel afgesneden; *b.* de dunne darm; *c.* de dikke darm.

Fig. II. De dikke darm met een gedeelte van den dunnen, geopend; *a.* dikte der wanden van den dunnen darm; *b.* de mond van dezen darm, eenigzins vernaauwd bij den overgang in den dikken darm; *c. c. c. c.* de geopende dikke darm; *d. e. f.* het opgerolde vlies, dat van *d* tot *e* met het slijmvlies van den dikken darm vereenigd is, maar overigens vrij hangt.

NASCHRIFT.

Dergelijk opgerold vlies in den darm was reeds waargenomen door MECKEL in de Hamervisschen (*Zygaenae*), en is later door DUVERNOY en VALENCIENNES ook in eene soort van haai opgemerkt, welke met *Sq. glaucus* overeenkwam, doch door laatstgenoemden *Galeus thalassinus* is genoemd. DUVERNOY ontdekte hier in den vrijen rand van de groote plooi eene ader, die naar voren of naar boven toe grooter wordt, eene (inwendige) *vena mesenterica*, in een, als het ware, inwendig *mesenterium*. Zie de beschrijving en afbeelding bij een opstel van DUVERNOY, *Annal. des Sc. nat. Seconde Série*, Tom. III. 1835. *Zoologie*, p. 274–281. Pl. X, XI. Wij plaatsten de waarneming van den Heer STEENSTRA TOUSSAINT voornamelijk om de aandacht op nieuw op dit verschijnsel te vestigen en in de veronderstelling, dat de door hem onderzochte soort, werkelijk *Squalus glaucus* geweest is.

J. VAN DER HOEVEN.



TWEEDE BIJDRAGE

TOT DE

FLORA LEIDENSIS,

DOOR

F. DOZY,

Med. et Phil. nat. Doct.

Eene nalezing in de omstreken dezer stad heeft mij, sedert mijne, in dit Tijdschrift geplaatste, naamlijst van mossen, een aantal soorten opgeleverd, die hier te lande, grootendeels zelden of nooit gevonden zijn. Daar derzelver eenvoudige opgave welligt anderen kan aansporen tot het onderzoek van deze gewassen, in andere streken van ons Vaderland, zal het mij zeer aangenaam zijn den uitslag van hetzelve te mogen vernemen, en door de mededeeling van dergelijke mosverzamelingen in staat gesteld te worden, dit gedeelte der Kruidkunde, in het vervolg, uitvoeriger te behandelen.

Phascum affine. Nees et Hornsch.
« *subulatum.* L.

Phascum serratum. Schreb. Deze en de vorige soort vond ik met de Heer MOLKENBOER op zandigen boschgrond, op Poelgeest.

Sphagnum cuspidatum. Ehrh. Op een moerassig land bij Warmond, sterk vruchtdragende.

Gymnostomum conicum. Schw. In den Academietuin.

« *intermedium.* Turn. Met de vorige, doch zeldzamer; op de stadsvest bij de Rhijnsburgsche poort.

« *minutulum.* Schw.

« *ovatum.* Hedw. Deze nieuwe inlandsche soort, merkwaardig door het bijzonder celweefsel der bladen, vond ik met de bovenstaande op de laatstgenoemde groeiplaats, hoewel niet overvloedig.

Grimmia rivularis. Brid. Op steenen, aan den oever van het Haarlemmer Meer, bij Leymuiden.

Catascopium nigritum. Brid. Op het Langeveld, bij Noordwijkerhout.

Weissia lanceolata. Hook. De Heer MOLKENBOER vond deze plant op de vest, bij de Rhijnsburgsche poort.

Zygodon viridissimus. Brid. Bij Noordwijk, sterk vruchtdragende; ook elders niet zeldzaam, maar niet bloeijende.

Barbula convoluta. Hedw. Op de duinen, bij Noordwijk, te Wassenaar; zoo als zij ook door den Heer MOLKENBOER op de duinen bij Haarlem, is gevonden. De, door MEERBURG in de

Flora opgeteekende, groeiplaats, is aan deze plant niet eigen, en kan slechts door toevallige omstandigheden veroorzaakt zijn.

Barbula fallax. Hedw. Op de nieuwe Wandelplaats.

Orthotrichum cupulatum. Hoffm. Op steenen, aan den oever van het Haarlemmer Meer, bij Leymuiden.

Orthotrichum anomalum. Hedw. Op eenen steenen brug, bij Voorschoten en Warmond,

« *obtusifolium* Schrad. Bij Voorschoten, op wilgenboomen; waarschijnlijk ook op meer plaatsen; maar door haren onvruchtbaren staat vroeger niet opgemerkt.

« *Lyellii.* Hook. et Tayl. Op vele boomstammen, onvruchtbaar.

« *speciosum.* Nees. Bij Voorschoten op een' popelboom.

« *phyllanthum.* Bruch. Op vele plaatsen, maar steeds zonder vrucht.

Bryum crudum. Schreb. Aan de noordzijde van een dijkje, tusschen het Haagsche Schouw, en het Huis den Deijl (1).

---

(1) De eenigste groeiplaats van deze plant, in onze Flora aangeteekend, door het wegbreken van de muren dezer stad, vervallen zijnde, was het mij een groot genoegen, dezelve weder te vinden, en wel op eene plaats, waar dergelijke Alpen-planten vele omstandigheden aantreffen, die voor haren groei noodzakelijk zijn. De steeds vochtige spleten van de, bijna loodregte, noordzijde des dijks

Bryum atropurpureum. Web. et Mohr. Op kleigrond, b. v. op de nieuwe wandelplaats; in den Academietuin.

« *carneum.* L. Bij katwijk, langs het Kanaal.

« *punctatum.* Schreb. Op een moerassig land bij Warmond, zeldzaam; zij groeit ook in het Haagsche Bosch op moerassige plaatsen, doch ook aldaar in eenen onvruchtbaren staat.

Bartramia marchica. Brid. Aan den kant van eene sloot, bij het Warmonder Hek, zonder vrucht, waardoor die soortbepaling eenigzins onzeker is.

Anomodon viticulosus. Hook. Op enkele boomen, bij Warmond en Voorschoten, op scha-

---

beschutten namelijk dit mos voor de verzengende zonnestralen. Daarentegen vindt men niet zelden, in ons land, planten, in veel zuidelijker landstreken te huis behoorende, slechts op plaatsen, die geheel en al aan de zon zijn blootgesteld, b. v. op muren, of aan de zuidelijke helling der duinen en andere dergelijke plaatsen, alwaar de terugkaatsing der zonnestralen den dampkring bovenmatig verhit. Zoo vond ik met de HH. Bourse wils en Schuurman Stekhoven de *Anthemis tinctoria* aan den dijk van het kanaal, bij Katwijk; welke plant, tot dus verre, slechts op de muren van Utrecht werd aangetroffen, terwijl zij eigenlijk op zonnige onvruchtbare heuvels van het zuidelijk Europa te huis behoort.

duwrijke, doch steeds vochtige plaatsen; onvruchtbaar.

Anomodon curtipendiculus. Hook. Bij Voorschoten, op eenige boomstammen, zeldzaam en onvruchtbaar.

Leskia complanata Hedw.

« *trichomanoides.* Hedw.

« *paludosa.* Hedw.

« *polyantha.* Hedw. Deze vier soorten, waarbij ik, in de eerste bijdrage, slechts eene enkele groeiplaats heb opgeteekend, komen alhier op meer plaatsen voor.

« *polycarpa* Hedw. Bij Leyderdorp, op enkele boomstammen, op eenen vochtigen grond.

Hypnum undulatum. L. Bij de reeds opgegeven groeiplaats te Leymuiden voege men de buitenplaatsen het Keukenhof bij Lisse, Abtspoel bij Warmond en het Haagsche Bosch; op welke laatste plaats ik dit fraaije mos met vruchten vond.

« *murale.* Necker. Deze soort groeit ook aan den muur van den stadswal, in den Academietuin.

« *myurum.* Pollich. Bij Lisse, enz.

« *alopecurum.* L. Op enkele boomtronken, bij Valkenburg en Warmond, onvruchtbaar.

« *Schreberi.* Willd.

« *triquetrum.* L. Daar beide deze soorten zeldzaam in vrucht voorkomen, acht ik het niet ondienstig daarbij aan te merken, dat ik dezelve met den Heer Molkenboer op duingrond, ach-

ter Lisse, zeer vruchtrijk heb aangetroffen; gelijk ook de volgende soort, op een moerassig land bij het Warmonderhek.

Hypnum fluitans. L.

« *ruscifolium.* Neck. Een zeer gedrongen vorm van deze soort groeit op steeds vochtige steenen, op eene schaduwrijke plaats, in het hofje van Jeruzalem, binnen deze stad.

« *filicinum.* L. Deze is door den Heer Molkenboer, aan de Brouwerskolk, bij Haarlem, in vrucht gevonden.

« *palustre.* L. Deze zeldzame inlandsche soort werd door den Heer Molkenboer en mij op steenen verzameld, aan den oever van het Haarlemmer Meer bij Leymuiden, te gelijk met de bovengenoemde *Orthotrichum cupulatum* en de *Grimmia rivularis.*

Jungermannia multifida. L. Behalve de reeds opgegeven groeiplaats, vond ik deze soort later op meer moerassige plaatsen alhier terug.

« *Lyellii.* Hook. Het eerst trof ik deze zeldzame en fraaije soort in het Haagsche Bosch aan, zonder vrucht, met hare eigenaardige *stipulae* langs de middelnerf van het loof; daarna gelukte het mij, deze plant met hare dubbele moskelken, in eene beginnende ontwikkeling op een moerassig land, bij het Warmonderhek, weder te vinden.

« *excisa.* Hook.

Jungermannia byssacea. Roth. Beide soorten op het Langeveld, bij Noordwijkerhout.

« *curvifolia.* Hook. Op moerassige plaatsen bij het Warmonderhek, en tusschen het veenmos, bij Leymuiden.

« *bicuspidata.* L.

« *trichomanes.* Hook. Beide soorten op bovengenoemde plaatsen, als ook in het Haagsche Bosch.

ADNOTATIONES DE PLANTIS QUIBUSDAM JAVANICIS NONNULLISQUE JAPONICIS, HAUD RITE COGNITIS, E CATALOGO HORTI BOGORIENSIS EXCERPTAE. ACCEDUNT NONNULLAE NOVAE SPECIES (*).

AUCTORE

CAROLO HASSKARL,

Praefecto Horti Bogoriensis, in insula Java, secundi ordinis.

POLYPODIACEAE, R. BR.

23. 1. *Onychium cornutum Hsskl.* (Pteris Willd. sp. V. 404). *Ceratopteris Gaudichaudii Brgn.* Klf. fil. 148, ob praesentiam annuli verticalis complete-articulati ad Polypodiaceas reducenda species.

24. 3. *Diplazium Sundense Hsskl.* (Asplenium Bl. en. 175). Saepe in aliis frondibus indusia gemina vix reperienda sunt, in aliis autem abundant.

(*) Has *Adnotationes* ad Virum Celeb. C. G. C. REINWARDT, quas publici juris faceret, ex India misit meritissimus HASSKARL. Easdem a REINWARDTIO, die XII ante Calendas Martias nobis oblatas, huic operi periodico inserendas, statim typis mandavimus. DE VRIESE.

27. 46. *Nephrodium lanuginosum Hsskl.* Trunco humili pedem vix excedente, 3—5 pollices crasso una cum frondibus circinatis et basi stipitum lanugine nigrescente-brunnea intricata tenuissima (e paleis tenuissimis longissimis) tecto; stipite ad decem pedes alto basi nigrescente supra basin flavescenti-viridi semitereti, sulcato, ibique glaberrimo; fronde tripinnatifida, pinnisque inferioribus deorsum denuo tripinnatifidis, antrorsum bipinnatifidis; pinnulis secundariis (ternariis) alternantibus subsessilibus subcordatis oblongo-lanceolatis, longe acuminatis pinnatifidis, laciniis obtusis aut apice rotundatis crenatis subfalcatis versus apicem confluentibus anastomosantibus reticulatis, soris subrotundis anastomosi venarum insidentibus, inter marginem et nervum medium seriatis, indusiis reniformibus hinc sinui affixis. *Pakee kapal.* In Bantam prov. *Lebak* prope *Tjitarengien* reperi m. Sept. 1841.

Salviniaceae, Bartl.

49. 1. *Azolla pinnata R. Br.* Prod. I. 23. In stagnantibus prope Bataviam frequens.

Gramineae, Juss.

84. 1. *Sericura elegans Hsskl.* Conf. Endl. gen. 817. *Calamagrostis Adans.* Spiculae hujus pilis longissimis, glumae duae inaequales flore multo minores, paleae longe acutatae muticae. Spica simplex solitaria speciosa. *Bundat monjat*

(cauda simiarum). An *Saccharum caninum Rwdt.* Bl. Cat. 381? In decliv. sterilibus ad 2000 ped. alt. frequens.

84. 1. *Arundo filiformis Hsskl.* (A. karka Rxb. Ind. I. 348. nec Rtz. Willd. Sp. I. 456.) *Glaga s. Karsongket.*

188. 4. *Saccharum spontaneum L. Rxb.* Ind I. 200. Wlld. sp. I. 321. (an. cit. Rheede huc pertinet?) (S. glaga Rwdt. Bl. Cat. 31. Imperata Palis. S. Klaga Jungh. Nov. gen. et sp 11.) *Kasroh.* Maleior. *Glaga* Sundens. An jure Imperata a Saccharo sejungenda? Nostra glumas nitidas glaberrimas praebet, spiculaeque ad basin elongato-sericeo-pilosae evadunt.

119. 1. *Imperata Koenigii Palis.* (I. Allang. Jungh. Nov gen. et sp. 10). (Saccharum Rtz. Spr. V. In 282. Bl. cat. 38. S. cylindricum Rxb. Ind. I. 239. An Wlld. sp. pl. I. 323. 10.? Gramen caricosum Rumph. amb. VI. 17). Magnopere altitudine variat, nunc in sterilibus siccisque locis vix 1—2 pedale gramen (praeprimis in hortis et viis, ubi saepe desiccatur) nunc in fertilioribus 5-6 pedum longitudinem attingit. *Allang Allang* Maleior. *Eurie* Sundens.

123. 1. *Anthesteria mutica Hsskl.* (Heterolytron scabrum Jngh. nov. gen. et sp. 9). Habitu sequentis, ni palea altera nunquam in aristam esset transformata, inde flosculi semper mutici evaderent; vaginae superiores floresque masculini in hac specie pallide virides, in sequenti lurido-et sanguineo-atro-virides sunt. *Anth. gigantea*

Cav. (Wlld. sp. IV. 902, 7. Spreng. vol. I. 291. 15) involucro villoso, foliisque aculeolatis diversa. Species nostra ad Perobachnen Presl. Endl. gen. 946 pertinet, genus mea opinione incaute ab Anthesteria sejunctum. *Manja boddas* (alba). In sterilibus locis caepitosa, gigantea.

122. 2. *Anthesteria arundinacea Rxb.* Spr. vol. I. 291. 13. Rxb. Ind. I. 256. 7. *Manja bürrüm* (rubra) 122. 7. *Anthesteria arguens* Wlld. sp. pl. IV. 901. Spr. I. 291. 8. Rumph. amb. VI. 15. t. 6. 1. (Aristaria barbata Jngh. nov. gen. et sp. 12). Altitudine semipedali ad quinque pedalem variat. *Rampu Kassang.* In sterilibus ad viarum margines, etc. ubique.

126. 3. *Andropogon* (Anatherum) *Schoenanthus L.* Wlld. IV. 915. Rxb. Ind. I. 278. (Rumph. amb. V. 181. t. 72. 2) *Sereh.* In hortis olitoriis ubique colitur.

126. 4. *Andropogon* (Anatherum) *muricatus* Rtz. Rxb. Ind. I. 269. *Akar wangie* (Radix odorata). — In hortis ob radices suaveolentes saepe colitur et oleum ex radicibus destillatum summo pretio aestimatur.

Cyperaceae, DC.

131. 4. *Scleria approximata Hsskl.* (Late major Rumph. amb. VII. 20. t. 8. 2). *Ilat* (ilat). In paludosis et stagnantibus humilioribus.

136. *Pandanophyllum Hsskl.* (Chrysitricheae Nees. Endl. gen. p. 113). Spiculae multiflorae

polygamae, paleae ∞ in rhachi discoideo-depressa confertae acuminatae lineares 1-andrae, staminibus longis, antheris elongatis exsertis; ♂ fasc., terminalis bracteis 1—3 involutus. Ovarium stylo longiusculo, stigmatibus binis exsertis revolutis. Caryopsis crustacea globosa. Herba habitu Pandani humilis, in paludosis Javae; rhizomate repente, culmis foliisque basi confertissimis equitantibus carinato-canaliculatis, ad carinam et margines minute et acute serrulatis; inflorescentia composita terminalis compacto-paniculata, spiculis 3—5 aggregatis, bracteis coloratis arcte inclusis.

1. *P. palustre Hsskl.* typus. *Harrassae tjaai* (P. palustris) ♃.

2. *P. humile Hsskl.* (Foliis brevioribus latioribus) tota humilior.

144. 31. *Cyperus tuberosus Rttb.* Dtr. II. 274. 175. (nec. var. sequens Rxb. Ind. I. 203). An C. floridus var. prima Rumph. amb. VI. 4, *Tekih.* ♃.

144. 32. *C. rotundus Rmph.* L. Nees. Ph. Bot. I. 110. t. 25. Rxb. Ind. I, 204. 24. Rmph. amb. VI. 1 et 2. t. 1. 142. C. hexastichus Rttb. Dtr. II. 276. 180. *Pekih. kebot* (bubalina).

Xyrideae, Kth.

146. 6. *Xyris microcephala Hsskl.* Foliis lineari ensiformibus, scapo tereti, capitulo hemisphaerico minuto, bracteis minutis. *Djukut babawangan lantier* (herba alliacea minor) ⊙.

Commelynaceae, Bartl.

147. 15. *Commelyna pubinervis Hsskl.* Caule repente, foliis amplexicaulibus oblongo- s. ovato-lanceolatis supra pilosiusculis aut glabris, subtus 7—9 nerviis, in nervis pilis longis patentibus puberis, margine scabris, vaginis hirsutis oreque ciliatis, pedunculis oliganthis terminalibus glabris, bractea sub flore singulo ovata subcordata decidua, floribus ante anthesin cernuis. *Djukut gehwor.* ♃.

146. 1. *Pollia thyrsiflora Endl.* Tradescantia Bl. en. 6. Lamprocarpus Bl. Schlt. VII. 1726. Perigonii foliola exteriora primo persistentia dein marcescentia evanida; capsula indehiscens pericarpio fragili lucenti coeruleo-amethystineo; semina compresse-angulata.

149. 2. *Tradescantia scaberrima Hsskl.* (Commelyna Bl. En. 4.) *Djukut gehwar.*

Melanthaceae, R. Br.

155. 1. *Nolina Javanica Hsskl.* Foliis linearibus margine scabriusculis, scapo paucifloro, floribus pedicellatis binis in axilla bracteae lineari-lanceolatae acuminatae, perigonio sub-corollino marcescenti persistenti, foliolis perigonii exterioribus carinatis; ovulis in loculo quoque binis, stylo recto brevi; capsula trigona loculis dispermis.

Ophiopogoneae, Endl.

170. 1. *Piliosanthes Javanica Hsskl.* (Bulbospermum Bl. En. 15. Schlt. VII. 363. Bulbine Bl. Fl. Jav. Praeft VI.) — Jure optimo, Cl. Endlichero praeëunte, ad Peliosanthen reducendum Bulbospermum Bl. — Ovarium triloculatum profunde longitudinaliter trisulcatum loculis 4-ovulatis, ovulis basi binis collateralibus; stylus unicus triqueter (e 3-bus connatis) crassiusculus, ovario continuus; stigma minutum radiato-trifidum; bacca abortu uniloculata ovoidea, 1-sperma (abortu?); semen baccam totam implens, ovoideum, pericarpio dein disrupto liberum, albumine dein carnoso crasso, embryone basilari minuto, radicula versus basin spectante. Scapus florifer cernuus, fructifer erectus, perigonium lurido-viridi lilacinum (siccatum viridiusculum) marcescenti-deciduum (nec persistens fructus plures cingens!) Cf. Endl. gen. 1194—1195. *Pöpötgangan laut* (litoralis). In sylvis montanis litoralibus australibus Prov. Bantam.

Hydrocharideae, DC.

174. *a. Blyxa Javanica Hsskl.* Cf. Endl. gen 1210. *Ganggang.* ♃. In stagnantibus proc. Buitenzorg.

Amaryllideae, R. Br.

185. 1. *Agave Rumphii Hsskl.* (Rumph. amb. V. 274. t. 94). Staminibus exsertis, limbo

corollae revoluto; acaulis, foliis elongato-lanceolatis canaliculatis acuminatis, spinis marginalibus rigidis nigris arcuatis, scapo ramoso, dein viviparo, staminibus corollam longe superantibus. Cf. Spr. II. 79. Wild. Sp pl. II. 193. Perigonii foliola saepe semimutata reperiuntur, partim folia caulina, partim floralia. Ovarium pedunculatum evadit.

Orchideae, R. Br.

210. 4. *Oxystophyllum macrostoma Hsskl.* (Macrostomium aloaefolium Bl. Bijdr. 335. fig. 37. Lindley Orch. 60. End. gen. 1355). Habitu toto Oxysthophyllo Bl. congener, differt solummodo perigonii laciniis omnibus (!) demum revolutis, interioribus angustioribus, labelli limbo elongato in praefloratione fornicato, dein patenti bilobo haud carnoso tuberculato, inflorescentia in apice rami foliis squamaeformibus emarcidis tecti subspicata, floribus oppositis: foliis 1—3 nerviis parvis rubentibus. ♃.

Zingiberaceae, Rch.

277. 4. *Zingiber Cassumanar Rxb.* (Ind. I. 48. Bl. en. 42. Z. elatum Rxb. Ind. I. 56. Bl. en. 44.) (Rmph. amb. V. 154. t. 65. 2). Saepissime ex eodem caule subterraneo utramque formam simul progressam reperi. *Blakkatoa s. Lampujang pauit* (amarum).

CANNACEAE, AGRDH.

291. 3. *Canna pulchra Hsskl.*, foliis lato-lanceolatis marginatis, labio superiore corollae limbi bipartito, laciniis oblongo-spathulatis sub-integris, labio inferiore dextrorsum declinato, spiraliter torto, apice obliquo, stilo lineari. Sect. II. A. Dtr. I. 12. *Sabbeh.*

LEMNACEAE, ENDL.

293. *b. Lemna minor. Schl.* prodr. Ann. d. Sc. nat. XIII. 144. *Lukut tjaai* (muscus aquosus). In stagnantibus prope *Wijnkoopersbaai*, mense Oct. 1841 reperi.

AROIDEAE, JUSS.

303. 3. *Colocasia indica Hsskl.* (vid. cat.) An Arum maximum Rwdt. Bl. cat. 102?

303. 8. *C. macrorrhiza Schtt. Kareot*, s. *Kadjor*, *Kadjar.*

PALMAE, L.

319. *a. Caryota urens L.* Bl. cat. 104. Rumph. amb. I. 64. t. 14). Arengae n. sp. Jungh. Malab. montes. VAN DER HOEVEN et DE VRIESE, *Tijdschr. voor nat. Gesch. en Phys.* VIII. 38–40. *Suwankung.*

319. *b. Drymophlaeus Zippelii Hsskl.* (Macklot, Verslag. Bijdr. nat. Wet. V. 142.) Caudices arborescentes plures aggregati, foliis bipin-

natifidis laciniis basi cuneatis apice obliqueeroso-dentatis sub 2—3 lobis, laciniis saepe longissime acuminatis glabris viridibus. (Wallichia Roxb.) Harina Hamilt. End. gen. 1732. Genus bene distinctum.

Artocarpeae, Endl.

356. 6. *Artocarpus laevis Hsskl.* (Rumph. amb. I. 110. t. 32). Foliis minoribus pinnatifido-incisis, utrinque glaberrimis, nervis subtus scabriusculis, laciniis oblongo-laciniatis acuminatis, amentis masculis cylindraceis cernuis, femineis ovoideis. (Stipulis glabris, fructibus saepe sterilibus). Ab A. incisa satis diversa species! *Sakkun.*

356. 7. *A. incisa L.* Rumph. I. 112. t. 33. *Kluwie s. Tiembul.*

Apocyneae, Endl.

561. 1. *Cerbera Odallam Hmlt.* (c. Banghar. Bl. Bijdr. 1032). (Rheed. mal. I. t. 39). *Bientaroh gedeh* (major). Ad littora australia prov. Bant. etc. frequentiss.

561. 2. *Cerbera lactaria Hmlt.* (C. Odallam Bl. Bijdr. 1032) (Rumph. amb. II. 243. 881, sed arbor alta (Mangae similis) ex insulis occidentalibus et Java Rumphii ad praecedentem pertinet!) *Bientaroh lötiere* (minor). Ad littora australia prov. Bantam frequentiss.

Asclepiadeae, Jcq.

582. 3. *Holostemma? laeve.* Bl. Bijdr. 1055. Corona staminea campanulata, columnam includens, ore 15-dentato, dentibus 10 minoribus inter 5 paulo majora, antherarum lacinulis opposita; reliquae partes Holostemmatis cf. Endl. gen. 3462. *Bulu houtjut nisi dukun.* (Pubes medicatrix). ♃.

588. 3. *Tylophora tenuis*, Bl. Bijdr. 1062. ramis gaudet teretibus!

588. 6. *Tylophora cissoïdes*, Bl. Bijdr. 1061. ramis gaudet suberoso-rimosis seu sub-alatis! *Aroy püjit haijam* (anus galli scandens). ♄.

589. 2. *Hoya coriacea*, Bl. Bijdr 1063. (Centrostemma? Msn. Gen. Com. 177. 803). Species haecce ad Hoyam nec ad Centrostemma pertinet.

591. 1. *Centrostemma multiflorum*, *Dcsn.* Ann. sc. nat. Bot. IX. 272. Msn. Gen. Com. 177. Hoya Bl. Bijdr. 1064. Cyrtoceras reflexum Bennt. in Horsf. Pl. Jav. 90. 7. 21. 80. Centrostemma Cyrtoceras Msn. Gen. Com. 177. 80. 2.) Icon. et descriptio celeberr. Bennet l. c. plane quadrant cum planta nostra, quam a Blumeana diversam haud habendam censeo. Folliculi pedicellis patentibus solitarii graviter penduli (7—5 poll. Angl. long. 0,4 pll. coss.) sub-compresso-teretes utrinque attenuati, atri, laeves. Semina plurima lineari-lanceolata, ad umbilicum coma 2-pollicari sericea praedita.

592. 1. *Cystidianthus campanulatus Hsskl.* (Hoya Bl. Bijdr. 1064. Codonanthus Hsskl. msr. olim. nec Don.) *Aroy tjung kang. kang.* ♄.

595. 2. *Marsdenia villosa Hsskl.* (Pergularia Bl. Bijdr. 1056. Tylophora Blumei Decsn. Ann. sc. nat. Bot. IX. 274). *Aroij Kilampahan.*

GENTIANEAE, JUSS.

598*b*. 1. *Ophelia Javanica Endl.* (Swertia Bl. Bijdr. 848. an Sw. paniculata Wild. ?)

598*d*. 1. *Crawfurdia Wld. trinervis Hsskl.* (Tripterospermum Bl. Bijdr. 849. Endl. Gen. 3563.) Endl. Gen. 3556. ♃.

598*e*. 1. *Villarsia indica Vent.* Wld. Sp. I. 811. 3. Bl. Bijdr. 850. (Rmph. amb. VI. 173. II. t. 72. 3. Rheed. mal. XI. t. 28). — *Nymphaeanthe* Rchb. Fl. Exc. 420. 546. Adn. Endl. Gen. 3565. Msn. Gen. 259. Comm. 168. 3. 6., ubi capsula evalvis laudatur, etsi ipse Reichenbach bivalvem dixerit! — Corolla mediocris tenera alba fugitiva, ubique fimbriis longis albis tenerrimis obsessa; semina plurima sub-globoso-ovoidea glaberrima lurida. — Specimina nostra cum icone Rheed. l. c. plane quadrant. — Icon. et descr. Rmph. l. c. plantam e locis siccioribus representant. — *Taretsch lotik* (Nelumbium minus,)

LABIATAE, JUSS.

606. 2. *Pogonostemon gracilis Hsskl.* Caule erecto herbaceo, foliis elliptico-, aut ovato-oblongis, utrinque attenuatis, serrato-dentatis, superioribus sub-integerrimis, glabris, floribus in spica

paniculata glomerulatis, verticillastris dimidiato-secundis aut completis, bracteis oblongis integerrimis, foliaceis (corolla alba minuta, filamenta in medio albido-barbata.) *Dillim.* ♃.

606. 3. *P. cristatus Hsskl.* caule erecto herb., foliis ovatis s. ovato-oblongis lanceolatis utrinque attenuatis, serrato-dentatis, glabris, floribus subspicatis e nodo singulo racemulis 2—3 abbreviatis, cristatis bracteatis (corolla alba, filamentis barbatis). *Dillim.* ♃.

606. 4. *P. mollis Hsskl.* Caule erecto herbaceo, foliis ovatis s. ovato-oblongis acutis basi oblique attenuatis inciso-dentatis; incisuris serrulato-dentatis villosiusculis, floribus racemoso-spicatis, spicis axillaribus terminalibusque, racemulis in axilla bracteae foliaceae binis ternisve cernuis, bifariis villosis, bracteolato-imbricatis, 8—12 floris (Corolla lilacina, filamenta medio purpureo-barbata). *Dillem.* ♃.

606. 6. *P. auricularia Hsskl.* (Dysophylla Bl. Bijdr. 826. Mentha Willd sp. III. 70). (Rumph. amb. VI. t. 16. 2). *Buntat* (cauda) *scrot.* ♃.

611. 1. *Melissa inodora Hsskl.* Foliis petiolatis ovatis acutis, dentatis latiusculis, verticillis multifloris, interrupte-spicatis, bracteis setaceis glabriusculis, calycis limbo ciliato. Herba annua, vix perennis, spithamea, inodora, habitu Thymi serpylli.

619. *Teucrium sp. Jap.* perennis, foliis oblongo-lanceolatis acuminatis, basi attenuatis in petiolum decurrentibus duplicato-serratis puberulis;

spica terminali simplici, verticillastris bracteatis 4-10-floris, bracteis subcoloratis subrotundo-ovatis acuminatis deciduis, calyces longitudine excedentibus, corolla flavescente. Ad. *Pycnobotrys* Bth. Endl. l. c. pertinet. *T. japonicum* inter et *inflatum*, Wlld. sp. pl. III. 23. ponenda species. An *T. stoloniferum* Buth.

Verbenaceae, Juss.

630. 6. *Clerodendron siphonanthus R. Br.* Spr. syst. veg. II. 758. β. *angustifolium* Hsskl. (Siph. angustifolia Wlld. sp. pl. I. 606. Cler. fortunatum Bl. Bijdr. 807. nec L.) *Kembans*, *bugang*. ♄.

Asperifoliae, L.

638. 5. *Coldenia procumbens L.* Wlld. sp. pl. I. 712. Lam Ill. t. 89. In locis sterilibus humidis prope *Buitenzorg* frequens. ⊙.

Convolvulaceae, Endl.

651. 5. *Convolvulus Batatas L.* (Bl. Bijdr. 742 sub Ipomaea). Batatas edulis Choisy, Convolv. 435. Ovarium in hac specie et in C. paniculato L. plerumque biloculatum, loculis biovulatis, septorum transversalium rudimentis vix distinguendis.

Solanaceae, Brtl.

666. 24. *Solanum pseudo-saponaceum*, Bl. Bijdr. 702. (S. amoenum Jngh. nov. gen. et sp.) *Tjakokkak boddaskalbum.* ♄.

Scrophularineae, R. Br.

681. 1. *Hyogethos sphaerocarpum* Hsskl. (Vriesea Hsskl. MSS. olim). (Spanoclea minor). ☉. — 2. *H. nervosum Hsskl. Djukut bulu mata kojup boddas.* (Herba ciliaris Moschi javanici alba).

Acanthaceae, R. Br.

690. *Ebermeyera Nees*, Endl. gen. 4034. (Adenosma Bl. Bijdr. 756). *Djarung aweweh* (acus foemina). ♃.

694. 1, 2. *Dipteracanthus australis Hsskl.* (Ruellia R. Br. I. 335) et D. repens Hsskl. (Ruellia L. Bl. Bijdr. 794).

698. 1. *Aetheilema Javanicum Hsskl.* (Lepidagathis Bl. Bijdr. 801). Stylus simplex, stigma compressum; spicae secundae, bracteis hinc bifariam imbricatis inanibus; flores tribracteati. Reliqui generis characteres plane cum speciminibus nostris quadrant, in primis calycis et capsulae fabrica singularis. *Djarung* (acus). ♃.

718. *Peristrophe Nees.* Huc pertinent Justiciae species sequentes: *J. dichotoma Bl.*, *lan-*

ceolaria Rxb., *albiflora Bl.*, *salicifolia Bl.* et *Roxburghiana* Bl. Bijdr. 786. nec R. et S. Dtr. I. 415. (Peristrophe Blumeana Hsskl.)

GESNERIACEAE, ENDL.

735. *Loxonia? decurrens*, Bl. Bijdr. 776. Calyce tubuloso angulato, quinquedentato, dente summo majori, corolla infundibuliformi, limbo subbilabiato, labio superiore 3-, inferiore 2-lobo, antheris liberis sagittatis, loculis divaricatis, stigmate bilamellato, capsula biloculata, placentis crassissimis carnosis, lobis revolutis undique seminiferis. — Satis genere diversa species et forsan generis novi typus, habitu *Cyrtandrae.* Rhynchothecko forte nimis adfinis; folia inferiora in-, suprema subaequalia. *Tjetjerobet.*

PRIMULACEAE, VENT.

745. I. *Lysimachia uliginosa Bl.* Bijdr. 737. Pedunculis erectis petiolum subaequantibus, fructiferis patentissimis, foliis inferioribus oppositis, superioribus subalternis, capsulis 2—3—5 valvibus, staminibus liberis 5, corolla patente, lutea. ☉. ♃.

MYRSINEAE, R. BR.

746. I. *Ardisia pumila Bl.* Bijdr. 688. Caule herbaceo vix suffruticoso foliis acuminatis, petiolo basi vaginanti, floribus racemosis, pedicellis brevissimis subumbellatis, calyce minuto, 5-fido, laciniis

persistentibus acutis. Corolla rotata 5-partita, praefloratione *valvata* (!) laciniis margine inflexis, staminibus inter lacinias cucullatas receptis, antheris apiculatis, stigmate subulato punctiformi, bacca globosa sicca, semine piluliformi. — *Kilampani lümbut s. juscut kawassa* (herba potens) ♃.

Sapotaceae.

750. 1. *Sideroxylon nitidum Bl.* Bijdr. 765. foliis utrinque attenuatis aut obtusiusculis breviter acuminatis glaberrimis coriaceis nitidis, junioribus nitidissimis sanguineis. ♄.

753. 2. *Mimusops Elengi L.* Wlld. Sp. II. 352. Bl. Cat. 64. (M. obtusifolia Bl. Bijdr. 672.) (Rumph. amb. II. t. 63. Rheed. mal. I. t. 20.) *Tunjung s. Tanjong* (angulus).

Araliaceae, Jss.

776. 8. *Hedera nodosa Hasskl.* (Aralia Bl. Bijdr. 873. Paratropia DC. Prodr. IV. 265.) *Kilanghit* (lignum coeli) ♄.

Ampelideae, Kth.

779. 3. Cissus adnata Rxb. Fl. Ind. I. 423. (C. aristata Bl. Bijdr. 153.) *Aroy sjuch boddar* (C. discolor Bl. ovata Hsskl.) Foliis cordato-ovatis acutis subbullatis; variet. in horto cum specie culta distincta perstat. *Büngbürrüman* (rubicunda). ♄.

LORANTHACEAE, ENDL.

756*a*. (759). *Diacicarpium tomentosum Bl.* Bijdr. 657. Endl. Gen. 4260* Enchir. 458$\frac{7}{1}$ *Schoepfia* Schreb. Endl. gen. 4260 differt. corolla ...., staminibus 8, filamentis liberis brevissimis complanatis versus apicem et connectivo sericeo-pilosis, antheris elongatis linearibus, ovario semi-infero, calycis limbo 10-dentato. Majore jure ab illstris. Endl. in Enchir. Loranthaceas inter et Hamamelideas positum nec ad Caprifoliaceas reducendum, secundum Clrs. Blume, Fl. Jav. Praef. VII. Folia ramorum uberiorum lata, oblique-cordata sub-3 5 angulata s. lobata. *Kisürrislie* s. *Kilutung* (Lignum simiarum nigrarum). ♄.

MENISPERMACEAE, DC.

796. 15. *Cocculus ovalifolius DC.* s. v. I. 526. Bl. Bijdr. 25. Pedicellis florum masc. umbellatis, flor. ♀ racemosis, petala (♂ et ♀) basi convoluta apice bifida, stamina 6, ovaria 6, stylis indivisis, putamen hippocrepicum, cotyledones parallelae. Drupae violaceae, flores dioici. — *Aroy Kikonneng* (lignum luteum scandens). ♄.

796. 18. *Cocculus radiatus DC.* s. v. I. 527. (Rheed. mal. VII. t. 3) an *Tiliaceae sp.*? *Aroy Kikonneng*. ♄.

795. 1. *Iödes ovalis Bl.* Bijdr. 30? an sp. nov.? ♀. Foliis supra viridibus nervo medio ejus-

que ramis ferrugineo-tomentosis, subtus totis glauco-velutinis, cirrhis interfoliaceis, ramis junioribus, petiolis, pedicellis, calyce et ovario densissime ferrugineo-tomentosis nitentibus, stigmate disciforme, crenulato, glabro. ♄.

CUCURBITACEAE, Jss.

556. 7. *Bryonia leucocarpa Bl.* Bijdr. 924. DC. Prodr. III. 305. Antherae rectae uniloculatae, connectivis crassiusculis longitudinaliter adnatae, connectivorum paribus binis connatis, quinto libero, ut stamina bina biloculata, loculis discretis et unicum uniloculatum repraesententur; bacca 1—2—sperma succo foetido farcta. Annon potius *Bryonopsis Bl.* Bijdr. 922. generice distinguenda? *Nampru.* ♃.

BEGONIACEAE, R. BR.

565. 16. *Begonia peltata Hsskl.* Foliis peltatis coriaceis subrotundo-ovatis acutis glanduloso-crenatis subtus cum petiolo, ramis pedunculisque atro-sanguineis. Floribus roseis in corymbis dichotomis, dichotomiae flore altero ♂, altero ♀; capsulae alis subaequalibus aut una majori, obtusis. Herba perennis caulescens elegantissima, humilis; patria ignota. An Javae incola? *Hariang bürrüm* (Begonia rubra.) ♃.

Malvaceae, Jss.

877. 1. *Sphaeralcea triflora Hsskl.* (Sphaeroma Hsskl. Mss. olim.). ♄.

(878). *Pavonia diversifolia Hsskl.* (Malachra Hsskl. Mss. olim.) aff. *Malachrae bracteatae* Cav. (Pavoniae Msn. Gen. 26. Com. 22.) an eadem? Foliis cordatis, inferioribus subrotundis septemlobis, lobis abbreviatis dentatis, caulinis plus minus 5-fidis, lobo medio nunc elongato, summis nunc integerrimis subhastato-oblongis; floribus in capitulum breviter pedunculatum involucratum congestis, involucri foliolis magnis ovatis acutis 5—7-plinervosis; bractea foliosa involucri foliolis simili, sed minori, ad basin singuli floris una cum bracteolis lateralibus filiformibus 4, caule foliisque hirtissimis, corolla parva rosea, petalis liberis, stigmatibus 10, carpellis indehiscentibus siccis muticis 5 solubilibus. *Djukut bulu* (herba pilosa) Patr, ignot.

879. 5. *Hibiscus callosus Bl.* Bijdr. 67. Sprg. 5. v. IV. 2. 258. Ob capsulae loculos ∞ spermos (nec 1—2—sp.) Hibisco nec Lagunariae adscribenda species; cf. Msn. Gen. 27 et Com. 23. 19.

880. 4. *Abelmoschus Vrieseanus Hsskl.* (Hibiscus Hsskl. Dec. I. 9.)

888. 7. *Abelmoschus panduraeformis Hsskl.* (Hibiscus Brm. Ind. 151. t. 47. 2. DC. Prodr. I. 455. 114.) Caule petiolis pedunculisque tomentosis et setis sparsis hispidis, foliis cordatis velutinis subtus glaucescentibus, inferioribus 5-angulatis

sub-5-lobis, summis ovatis oblongis dein lanceolatis sinuato-dentatis, summis denticulatis, pedunculis axillaribus petiolo brevioribus, fructiferis longioribus, foliolis 7—10 spathulato-linearibus, calycis 5-fidi 15-nerviis, laciniis acutis; corolla expansa sulfurea intus purpureo-maculata; capsula setis densis hispida ovoideo-globosa, seminibus glabris. — An eadem ac Hibiscus heterotrichus DC. Prodr. I. 450. 48? ⊙.

Sterculiaceae, Vnt.

894. 1. *Orthothecium viscidum Hsskl.* (Helicteres Bl. Bijdr. 79. S. pag. S. V. IV. 2. 256.) Flores ad basin calycis viscido-villosi bracteis binis filiformibus et glandula stipitata viridibus praediti! Corolla alba, capsula in hac et sequente specie muricibus elongatis filiformibus villosissimis tecta; caetera generis vid. apud Endl. gen. 5316. et Msn. Gen. 29. Com. 25. Huc et *O. javense Hsskl.* (Helicteres Bl. Bijdr. 80. Sprg. S. V. IV. 2. 256.) pertinet. *Kokondollan.* ♄.

894. 4. *Orthothecium hirsutum Hsskl.* (Helicteres Bl. Bijdr. 80. Sprg. S. V. IV. 2. 256.) Flores ad basin calycis incano-sanguinei bracteis binis lineari-filiformibus et glandula sessili sanguineis praediti, corolla sanguinea. *Kokondollan.* ♄.

894. 1. *Isora versicolor Hsskl.* (Helicteres Isora L. DC. Prodr. I. 475. Bl. Bijdr. 79.) Petala primum glaucescentia, dein carmesina. Styli spi-

spiraliter torti, petala omnia appendiculata, inferiorum appendiculae angustiores, superiorum canalem formantes tubum staminiferum imoque ungues petalorum inferiorum amplectentem. *Kokondollan* (Kondol-testis) S. *Preferan* (tortum). ♄.

896. *Sterculia L.* An potius in diversa genera sejungendum genus? Cf. Endl. gen. 5320. Msn. gen. 30 et 31. Com. 25. *Southwellia* et *Poecilodermis* conjungendae videntur, cum in priori carpella jam plus minus stipitata evadant.

Buttneriaceae, R. Br.

903. *Visenia umbellata Bl.* (nec Houtt.) Bijdr. 88. Msn. gen. 33. Com. 26. 16. (V. javanica Jngh. nov. gen. et sp. 16. Aleurodendron album Rwdt. Bl. Cat. 87). An forsan Houttuijn semina alis longinqua conservatione delapsis descripsit? Icon. Houtt. II 46. 3. plane cum specimine nostro quadrat. Arbor vegetatione celerrima excellens et ad plantationes obumbrandas optime adhibenda. Sunt mihi duae varietates: *α* foliis junioribus densissime albido-mollibus, petiolis ramulisque albido-viridibus pariter ac foliorum nervis; — *Bintinu boddas* (alba). — et *β. rubescens Hsskl.* foliis junioribus minus dense et rubenti-mollibus, petiolis, foliorum juniorum nervis, ramulisque plus minus rubentibus imoque rubris. *Bintinu bürrüm* (*rubra*). Folia seniora, flores et fructus in utraque varietate simillima.

Tiliaceae, Juss.

913. *Monoceras Jcq.* Endl. gen. 5385. Huc pertinent Elaeocarpus lanceolatus et obtusus Bl.

Aurantiaceae, Corr.

946. *Glycosma Corr.* Endl. gen. 5502. (et Sclerostylis Bl. Endl. gen. 5503.) Ovarium et bacca 1–5 loculata, loculis 1-spermis; in eodem ramo maxime variabilis.

948. 1. *Cookia punctata Sonner.* Wlld. Sp. II. 558. DC. Prodr. I. 537. (excl. syn. Rmph.) (Micromelum pubescens Bl. Bijdr. 138. Sprg. s. v. IV. 2. 162. Bergera? Wgh. et Arn. ex Msn. gen. pl. Com. 346.) Calyx parvus urceolatus 5-fidus (nec integerrimus!) in caeteris characterem Cookiae Endl. gen. 5507. Msn. gen. 16. Com. 8. 34. plane quadrans genus, floribus quinariis. Dissepimenta baccarum (sterilium dein exsuccorum) succum balsameum redolentium, seminibus reliquis abortivis uno alterove tantum involuto intorta! — Willdenovii descriptio plane quadrat. Lam. ill. t. 354. bona, Sonner. voyag. Ed. II. T. IV. 398. t. 130. Ed. germ. II. 151. t. 131. optima; antherae autem nimis rotundatae sunt delineatae. *Kibadjata boddas.*

949a. *Paramignia Blumei Hsskl.* (Limōnia? dubia Bl. Bijdr. 133). Foliola nunc solitaria nunc bina ternave apice acuta aut acuminata acumine retuso (caet. vid. Bl. l. c. Endl. gen. 5510.) Flores

in racemulis axillaribus abbreviatis 5-15-nis; fructus nunc seminibus destituti foetidissimi. *Kikjeruk* (lignum citrinum.)

MELIACEAE, Jss.

966. 2. *Didymochiton? littoralis Hsskl.* Herba perennis aut suffrutex pygmaeus hirsuto-pubescens, foliis impari-pinnatis, foliolis 3—5 ovato-oblongis oblongisve, summo latissimo obovato-spathulato, infimis subintegris, summo inciso dentato; floribus axillaribus subracemosis, pedunculo 3—5 floro, pedicellis brevibus, sepalis spathulato linearibus sub-reflexis, petalis longissimis a basi ad medium et ultra cum columna staminea connatis, apice liberis, oblongo- aut obovato-lanceolatis (candidis.) stam. et pistillum generis. Endl. gen. 5535. Capsula baccans 2 – 4 loculata, loculis 2-spermis, seminibus exarillatis albuminosis, angulo centrali insertis, cotyledonibus crassis. *Tingadèpah laut* (littoralis). Habitat sylvas humidas littoreas Bantam prov. austral.

ACERINEAE, DC.

797. 1. *Acer laurinum Hsskl.* (A. javanicum Jungh. litt. et Malab. Geb. l. c. nec Brm. Ind. 221). *Huru pötjang* (Laurus moschi javanici). ♄.

MALPIGHIACEAE, Jss.

978. 1. *Aspidopteryx tomentosa Hsskl.* (Hiraea Bl. Bijdr. 225).

Sapindaceae.

993. 1. *Melicoccus amoenus Hsskl.* (Endl. gen. 5620. Msn. gen. 53. Comm. 38. 23.) *Kiangier* ♄. Foliolis 10—12 jugis, infimis auriculiformibus, reliquis obovato-oblongis integerrimis glaberrimis, panicula terminali. Stamina 6—9, filamenta antheris breviora, ovarium 3—4 loculatum, drupa 3—4 loculata. Folia juvenilia laetissime persicina, inflorescentiam pulcherrimam aemulantia.

995. 1. *Stadmannia sideroxylon DC.* Prodr. I. 615. Bl. Bijdr. 237. (Rmph. amb. III. t. 65. excl. II. Genus a clss. Cambessèdes *Cupaniae* adjectum (cf. Endl. gen. 5614) cui longe diversum! Fructus globosi, racemosi, apice styli rudimento persistente apiculato-mucronati; pericarpium glabrum alutaceum indehiscens fulvum, semina arillo pulposo succoso arcte inclusa solitaria (succo leviter acido fere Nephelii lappacei). Nephelium inter et Sapindum collocanda. *Kisambie.* ♄.

Meliosmeae, Endl.

998. 3. *Meliosma nitida Bl.* Cat. 32. (Millingtonia Nees. Dtr. I. 613. an Mill. sambucina Jungh.? Tijd chr. nat. Gesch. en Phys. VIII. Malab. Geb. 17. *Kutiwu.* ♄.

Polygaleae, Jss.

1001. *Xanthophyllum Rxb.* Endl. gen 5657.

Meisn. gen. 23. Com. 20. Genus ob stipulas subspinescentes *Krameriae* affine dictum, quas frustra in omnibus speciebus quaesivi. *Kitellos mel s. Kindog* (lignum ovinum).

Celastrineae, R. Br.

1004. 1. *Euonymus javanicus Bl.* Bijdr. 1146. *Conocarpus* Hsskl. *α. β. sphaerocarpus* Hsskl. Omnibus partibus floralibus saepe 6-nervis! Species intermedia inter *Lophopetalum* Wight. et *Euonymus* Trnf. (Endl. gen. 5675 et 5676) nunc unum nunc alterum genus repraesentat. An prius a posteriore jure sejungendum? *a priori* differt: petalis obovatis supra basin integerrimam fimbriato-ciliatis, filamentis glandulae insertis, ovario 5-loculato, loculis 2-ovulatis, stigmate acuto, capsula 5-gona 5-loculata, loculis abortu plerumque 1-spermis; ab *altero:* petalis sub disco pentagono crasso insertis, fimbriato-ciliatis, filamentis reflexis persistentibus, capsula 5-gona nec lobata. *Kikatjang.* ♄.

1005. 1. *Catha montana Hsskl.* (Celastrus Rth. DC. Prod. II. 9. 60.) *Kaliageh laut* (littoralis). *Kajae passier* (lignum arenarium). ♄.

Ilicineae, Brgn.

1011. *Prinos cymosa Hsskl.* (Ilex. Bl. Bijdr. 1149.) *Kisekkel.* ♄.

Rhamneae, R. Br.

1016. 1. *Strombosia Javanica Bl.* Bijdr. 1155. Endl. gen. 5752. Msn. gen. 44 et 71. Com. 32 et 51. *Rhamno* maxime affine genus, ad cujus char. illustr. addenda haecce: Calyx in alabastro cyathimorpho 5-dentatus; petala unguibus latis canescenti-puberulis concavis in urceolum conniventibus, ad faucem ciliatis, laminis vix 4tam unguium partem longis ovatis acutis patentibus, supra glaberrimis, margine albescenti-puberulis, filamenta spathulata petalorum unguibus adnata; discus 5-sulcatus, ovarium 3—5 loculatum obtegens; loculi ovarii 1-ovulati, ovulis ex angulo loculorum interno pendulis. Racemuli axillares abbreviati. *Kikatjang s. Kiköjüp.* ♄.

Euphorbiaceae, R. Br.

1026. 1. *Tragia hirsuta Bl.* Bijdr. (an T. hastata Rwdt. Bl. Cat. 108?) *Pulus aroy.* ♄.

1028. 1. *Hedraiostylus glaberrimus Hsskl.* (Pterococcus Hsskl. Mss. olim nec Pall.) (Pluckenetia corniculata Wlld. Sp. IV. 515. Rmph. amb. I. 194. t. 79. 2). A Pluckenetia, cui Endl. gen. 5784. adnumerat plantam hancce, differt: staminibus receptaculo globoso insertis 8—12 fertilibus, 4—6 sterilibus subglanduliformibus imberbibus periphericis; stylo brevissimo crassissimo subgloboso tetragono, stigmate 4-radiato, capsulae

coccis alato-corniculatis. cf. Lam. Ill. t. 788. f. Volubilis scandens, foliis ovato-oblongis rostratis basi exciso-cordatis bistipellatis et biglandulosis, 5-nerviis, dentato-serratis glaberrimis, racemis axillaribus. *Aroy tang tang angien* (lusus ventorum scandens). ♄.

1029. 1. *Peripterygium quinquelobum Hsskl.* — *Macarangae* Thouar. Endl. gen. 5789. et *Crotonopsi Rch.* Endl. gen. 5826. aliquanto accedens: an hujus familiae? Flores monoici racemosi; calyx 5-partitus, ♂ corolla 5-petala aut profunde 5-partita, stamina 5, filamentis brevibus corollae basi insertis, antheris extrorsis biloculatis oblongis; ♀ corolla 0, ovarium oblongum 1-loculatum 1-ovulatum, ovulo pendulo, stylo brevi tereti, stigmate globoso papilloso, dein laterali, ope stylopodii excrescentis; samara peripterygia; stylopodia longo crasso subcomplanato apice emarginato-coronata, bicostata, semine 1 pendulo. Herba annua scandens lactifera, foliis basi exciso-cordatis 5-nerviis, 5- sub 7-lobis, lobis acutis, medio oblongo lanceolato acuminato utrinque glabris. Habitu Momordicae. Prope *Buitenzorg.*

1041. 5. *Ricinus? salicinus Hsskl.* Frutex riparius salicinus, ramis teretibus glabris, foliis brevi-petiolatis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis, glaberrimis, supra lucidis, subtus glaucis venoso-reticulatis et peltato-scutellatis. Floribus spicatis minutis bracteolatis; plane *Ricini* sed perparvi, fructus globosi submuricati minuti. Stipulae caducae lineari-subulatae. Ad margines

rivulorum, diversa supra mare altitudine Provinciae *Bantam et Preanger.* *Tjujer s. Tjurei* (Nerium).

1045. *Rottlera Rxb.* Hsskl. (Rottlera Endl. gen. 5819, et Adisca Bl. Bijdr. 609 et Mappa Jss. Endl. gen. 5758). *Mappa* a *Rottlera* haud diversa habenda ob calycis divisionem inconstantem et antherarum loculos plurimis speciebus haud diversos: *Adisca* Bl., quam Endl. l. c. jam ad Rottleram reduxit, media quasi inter genus prius utrumque.

1064. *Sceepasma longifolium Hsskl.* Foliis ovato- aut oblongo-lanceolatis inaequilateris acuminatis glaberrimis lucidis, floribus femineis ternis, ovario 3-loculato, stigmatibus 3bus divaricatis subbifidis, fructu 3-loculato. *Tjetjerennean s. Tjermeh löwüng* (sicca sylvestris). Inveni mense Oct. 1841 ad littor. *austral. Bantam.*

1065. 1. *Eriococcus gracilis Hsskl.* monoicus; ♂ calyx 4-partitus, laciniis aequalibus coloratis fimbriatis, caetera *Epistylis* Endl. gen. 5858; ♀ calyx 6-partitus laciniis subbiseriatis aequalibus coloratis, fimbriatis, ovarium disco glanduloso cinctum 3-loculatum subglobosum lanatum, stigmata 3 filiformia bipartita brevia; fructus substipitatus lanatus depresso-globosus 3-coccus, coccis 2-spermis. An cum *Sceepasmate* et *Epistyli* in genus unicum conjugendum? Fruticulus ramosus, rami pinnaeformes, folia Sceepasmatis, at pubera; flores longe pedunculati, ♂ tenerrimi glomerulati inferi, ♀ graciles firmiores terminales aut subterminales. Reperi ad littora australia

Provinciae Bantam flores fructusque gerentem; mense Oct. 1841. ♄.

1070. *Pierardia Rxb.* Endl. gen. 5878. Bl. Bijdr. 578!! Char. gen. accuratissime descripsit cf. Blume l. c. et jure *Euphorbiaceis* (imoque Buxeis Brtl.) adscripsit; a *Sapindaceis*, cui olim Msn. gen. 53. Com. 3830. dubie adposuit (eumque sequens Endl. Enchir. bot. 561. 562) sat diversum videtur cf. Msn. gen. 344. — Flores ♀ viridiusculi ♂ luteis multo majores, utrique nunc in eadem nunc in diversa stirpe progressi et praesertim ♂ fragantes, folia exsiccata Theae viridis odore simulantes. Fructus edules jucunde acidi.

Connaraceae, R. Br.

1091. *Connarus? lucidus Hsskl.* Frutex scandens, foliis impari-pinnatis 18—24 jugis glabris, foliolis oblongis basi subcordatis apice retusis supra lucidis subtus glaucis, petiolis ramulisque puberulis, racemis axillaribus congestis subcampanulatis, floribus pentagynis; calyce colorato. — An Omphalobii sp.? Fruct. nondum vidi! Folia juniora colore persicino laetissimo excellentes.

Balsamineae, Rch.

1109. 3. *Impatiens cornuta L.* Wld. Sp. I. 1174. (Balsamina latifolia Brm. Thes. Zeyl. 41. t. 61. 1. Bl. Bijdr. 239, nec DC. nec Ic. Rheed.) Flores in icone cit. Brm. aggregati infra-axillares,

sed jam autor ipse pedunculos ex errore calami infra axillares ortos dicit et planta nostra praeter petala paullo majora plane iconem quadrat, minime autem iconem Rheedii IV. t. 48).

COMBRETACEAE, R. BR.

1112. 4. *Terminalia Catappa L.* Syst. ed. Gmel. I. 701. 1283. 1. (T. Catappa Lam. et T. moluccana Lam. Wild. Sp. IV. 9671 et 968. 2. Bl. Bijdr. 642 et 643. DC. Prodr. III. 11. 5 et 6).

α. Macrocarpa Hsskl. (Catappa domestica, Rmph. I. 114. t. 65).

β. Rhodocarpa Hsskl. (Catappa littorea Rmph. I. 175.)

γ. Chlorocarpa Hsskl. (Catappa sylvestris. Rmph. I. 175.)

Foliorum forma, quoad basin (cf. Rmph. ic. l. c.) maxime variabilis, pariter ac pubescentia, quae in turionibus arboribusque junioribus saepe mollis et egregia reperitur, dum in robustioribus plerumque evanescit. Attuli plantulas e littoribus australibus foliis mollibus, nullo modo a junioribus in horto botan. nostro cultis distinguendas. Varietates sequentes, *α. Katappang gedeh* (major) fructibus majoribus rubris, *β. Katappang bürrüm* (rubra) minoribus rubris, *γ, Katappang boddar* (alba) minoribus viridi-flavescentibus distinctae.

1115. 1. *Combretum Wallichii.* DC. Prodr. III. 21. An, *C. micropetalum* DC. l. c. 19. 8? a quo (e diagnosi!) differt foliis nunc ellipticis nunc

ovalibus basi rotundatis apice breviter acuminatis mucronatis; bracteolae ante anthesin lineari-subulatae caducae, in anthesi evanidae. — *Aroy tukkul takkal menjak* (oleose, glabr.) reperi in sylvaticis littoreis australibus prov. *Bantam.* ♄.

MYRTACEAE, R. BR.

1160. 1. *Sonneratia acida L.* DC. Prodr. III. 112. t. 74. Rheed. mal. III. t. 40.) *Bidata* (arbor seducta) et *Bapafrangan* (tirones). Reperi in littoreis paludosis prov. *Bantam* 9516. 41.

POMACEAE, JUSS.

1177. *Rhaphiolepis Sieboldii Hsskl.* (Mespilus Bl. Bijdr. 1102.) ♄.

ROSACEAE, JUSS.

1183. 4. *Rubus acuminatissimus Hsskl.* Rmph. amb. V. 88. t. 47. 1?) Frutex scandens ramis glaberrimis, aculeis recurvis, foliis pinnatis glabris supra substrigulosis concoloribus, pinnis 3—(5?) superne solitariis, ovato-oblongis, acuminatissimis setaceo-serrulatis, nervo medio aculeatis, stipulis lineari-subulatis, racemis axillaribus subterminalibus 3-floris, pedunculis glabris aculeatis, laciniis calycinis oblongo-lanceolatis acuminatis. Citatum Rumphii certe huc revocandum, nec ad *R. parvifolium* Wld. Sp. II. 1083. 9. DC. Prod. II. 564. — *Harëus* (rubus). ♄.

Chrysobalaneae, R. Br.

1184. *Parinarium Jss.* Endl. gen. 6411. (Cyclandrophora Hsskl. Mss. olim). Petala 4; ovarium sub exsertum, drupa putamini adnata lignoso. — Sp. 1. *P. glaberrimum Hsskl.* 2. *P. scabrum Hsskl. Kisoreca.* ♄.

Papilionaceae, Endl.

1188. 33. *Crotalaria anthylloïdes Lam.* DC Prodr. II. 129. 63. (Chrysocalyx Guill. et Par.) In graminosis paludosis prope Bataviam ♃. ☉. *Kakatjangan* (fabacea).

1188. 40. *Crotalaria striata DC.* Prodr. II. 131. 80. (C. javanica Jngh. No. gen. et Sp. 17. Tijdschr. Nat. Gesch. et Phys. VII). *Kakatjangan pollong* (fabacea pisi).

1194. 1. *Xiphocarpus candidus Endl.* (Tephrosia DC. Prdr. II. 249. Hsskl. Dec. I. 9.). — An potius *Lonchocarpo* H. B. K. (Endl. gen. 6544. Msn. gen. 89. Com. 63. 171.) addenda species? calycis limbo vix bilabiato, dentibus superioribus brevissimis.

1205. 1. *Phyllacium scandens Hsskl.* (Heliotis scandens Hsskl. Mss. olim). Volubilis, ramis gracilibus, foliis trifoliatis, foliolis petiolulatis bistipellatis ovalibus utrinque sub-emarginatis subtus glaucis, stipulis stipellisque setiformibus, pedunculis axillaribus (solitariis aut-) 3 – 5 nisve con-

gestis petiolo brevioribus apice foliolo florali unico cucullato grandi (instar *Flemingiae strobiliferae*) praeditis, flores binos ternosve brevi pedicellulatos occultanti; calyce bibracteolato, dentibus 5-subulatis, legumine stylo persistenti mucronato. Habitus Glycinae. Endl. gen. 6598.

1208. 1. *Arachis hypogaea L.* DC. Prdr. II. 474. 1. (Rmph. amb. V. t. 136.). De evolutione fructus nimis distincta et a descriptione Endl. gen. 6601. diversa. vid. Hsskl.? Tijdschr. Ned. Ind. III. II. p. 146. et Flora s. Bot. Zeit. Ratisb. 1841. Leguminos. *Katjang tana* (faba terrestris) s. *Katjang soeoer*. ⊙. ♃.

1233. *Galactia debilis Hsskl.* (Glycine Ait. DC. Prdr. II. 241. 3. Wld Sp. III. 1060. 20. Gl. labialis L. Wld. Sp. III. 1061. 24.). ♃.

1241. 2. *Vigna sinensis Endl.* (Dolichos L. DC. Prdr. II. 399.). Caule altiori aut humiliori, legumine immaturo duro ineduli aut tenero eduli, seminibus maculatis aut immaculatis albis, roseis, rubris, nigrisve. *Katjang pandjang* (faba longa). ⊙.

1242. 3. *Dolichos scabriusculus Hsskl.* — Volubilis ramulis subtomentosis, foliolis oblongo-lanceolatis acuminatis supra scabriusculis subtus glabris pedunculis 1-2 floris petiolo longioribus, vexillo extus versus basin subcalcarato, leguminibus linearibus longe subulatis glabriusculis. — E Japonia allata fertur. cf. *D. spurius* DC. Prodr. II. 397. 3. et *Clitoria virginiana* DC. Prodr. II. 234. 9., cui maxime affinis et quacum (*β. elliptica*

DC.) olim conjunxi. An igitur potius ad *Centrosema* DC. Endl. gen. 6638. reducenda sp.? cf. autem Msn. gen. 86 et 94. Com. 62. 119 et 67. post 269. (Steganotropis) ubi vexillum cucullatum basi bicallosum alas et carinam includens, dum nostra vexillum patentissimum habet. *Katjang monjet* (faba simiarum). ☉.

1281. 15. *Bauhinia debilis Hsskl.* (B. divaricata Dnnst. nec L. nec Lam. B. scandens Wld. Sp. II. 508. ex parte Rheed. mal. III. t. 29.) Caule volubili subscandente, cirrhis destituto, foliis glabris longe acuminatis ad medium connatis. *Aroy tilul.* ♃ ♄.

MIMOSEAE, R. BR.

1289. 2. *Parkia intermedia Hsskl.* Species intermedia *P. speciosae* Hrt. Bog. et *P. bi-globosae* R. Br. (P. grandis Hsskl. Mss. olim. Inga bi-globosa Wlld. DC. Prodr. II. 442. 106.) *Putier.* ♄.

1292. *Cailliaea callistachys Guill. et Perr.* (Desmanthus DC. Prodr. II. 445. 16. Dichrostachys Wght. et Arn.) *Pilang lotiek.* 5. *Puhong.* ♄. E Provincia Cheribon allata.

1296. 12. *Inga fasciformis Hsskl.* in Flora Bot. Zeit. 1839. Legum. jav. sub-genere *Pithecolobio* (Mrt. Msn. gen. Add. ad Com. 69. 307*a*) adscribenda species, quocum flores fructusque plane congruunt. *Djiendjieng.* ♄.

Quid est et cujus familiae est *Reynouthria japonica* Houtt. et Linn. syst. veg. ed. Gmel.? — ab omnibus auctoribus recentioribus praetervisa et in horto nostro culta, sed nunquam flores proferens; habitu Plumbagineo aut Polygoneo.

Bandong die 13 m. Sept. 1842.



OVER DE WIJZE VAN ONTSTAAN, DEN OORSPRONKELIJKEN VORM EN DE OPVOLGENDE VERANDERINGEN DER DOOR PRAECIPITATIE VOORTGEBRAGTE ORGANISCHE EN ANORGANISCHE VASTE STOFFEN, INZONDERHEID OVER DE VERSCHIJNSELEN BIJ DE VORMING VAN KRISTALLEN.

DOOR

P. HARTING,

Professor te Franeker.

Reeds bij eene vorige gelegenheid — toen ik namelijk aan de lezers van dit Tijdschrift mijne waarnemingen over het anatomisch maaksel van den Cactus-stengel mededeelde — merkte ik aan, dat, bij den grooten ijver voor natuurkundig onderzoek, welke tegenwoordig meer dan immer bestaat, niets ligter gebeurt, dan dat twee of meer natuuronderzoekers zich met hetzelfde onderwerp bezig houden. Ik had toen het genoegen te zien, dat mijne waarnemingen, schoon onafhankelijk van die van Schleiden gedaan, grootendeels slechts ter bevestiging dezer laatste strekten.

Anders is het gelegen met het onderwerp, tot welks nadere toelichting, de volgende bladzijden zullen dienen. Het toeval heeft namelijk weder

gewild, dat ook hiermede een der beroemdste Duitsche phytotomen — de Heer LINK — zich heeft bezig gehouden, doch met geheel andere uitkomsten, dan die, welke ik gemeend heb uit mijne nasporingen te moeten afleiden (z. *Bulletin d. sc. phys. et nat.* 1840, p. 287—365). De eerste mededeelingen van den Heer L., betreffende den mikroskopischen vorm der praecipitaten, bevinden zich in POGGEND. *Ann.*, T. 46, S. 258. Later heeft ZEd. deze waarnemingen, vermeerderd met eenige nieuwe, afzonderlijk uitgegeven, onder den dubbelen titel van *Ueber die Bildung der festen Körper*, en *De la formation des corps solides*, Berlin, 1841.

Ten einde den lezer in staat te stellen, het verschil tusschen ons beider resultaten gemakkelijk te overzien, zal ik dezelve hier nevens elkander stellen, met achterlating evenwel van mijne toepassing op physiologische verschijnselen, aangezien de Heer L. zulk eene toepassing niet gemaakt heeft.

1°. (*) « De vaste ligchamen, wanneer zij plotselijk of door nederploffing ontstaan, vertoonen zich in derzelver eersten toestand als bolletjes van verschillende

Er bestaan vier oorspronkelijke vormen, welke de zamenstellende deeltjes der vaste ligchamen onmiddellijk na de nederploffing aannemen: *a*) die van uiterst kleine

(*) *Ueber die Bildung* etc. S. 28.

grootte. Zij vereenigen zich allengs tot grootere bolletjes, en vloeijen te zamen; zij zijn derhalve vloeibaar, en hebben groote overeenkomst met kwikzilverbolletjes.

2°. *a* In eenige gevallen gaan deze bolletjes bij de uitdrooging zonder bijzondere verandering tot eene vaste massa over, welke zich dan op de breuk aardachtig vertoont, zoo als bij het krijt. Somwijlen vormen deze bolletjes hier en daar reeksen, en wel in die gevallen, waar de ligchamen in derzelver natuurlijken toestand eene vezelige breuk hebben, zoo als zwavelspiesglans.

moleculen, welker gedaante uit hoofde hunner kleinheid niet met zekerheid kan bepaald worden;

b) die van volkomen doorschijnende, zeer buigzame en plooibare vliezen;

c). die eener gelei-achtige massa, waarin ter naauwer nood eenige zamenstellende deelen worden waargenomen, en

d) die van kristallen.

De onder *a* en *b* genoemde vormen ondergaan de volgende metamorphosen. In sommige, doch niet alle, uit moleculen zamengestelde praecipitaten vereenigen zich deze, en hangen, of eerst vlokachtig zamen, of verbinden zich dadelijk onderling tot grootere ligchaampjes, welke doorgaans eene meer of minder regelmatige bolvormige gedaante bezitten.

3°. « In andere gevallen verschijnt, behalve zeer kleine bolletjes, een gelei, dat echter op sommige plaatsen zeer duidelijk eene zamenstelling uit zeer kleine bolletjes vertoont. Bij het hard worden, vormen zulke ligchamen eene zeer digte massa.

4°. « In nog andere gevallen vertoonen zich, behalve de bolletjes, platen van onbepaalden omtrek, die echter mede op sommige plaatsen zeer duidelijk blijken, uit kleine bolletjes zamengesteld te zijn.

In de doorschijnende vliezen, die den tweeden oorspronkelijken vorm daarstellen, ontwaart men, na eenigen tijd, het ontstaan van kleine moleculen; het vlies wordt hierbij tevens broos en scheurt vaneen; doorgaans verliezen later de aldus gevormde lappen de aanvankelijk scherpe randen, en worden zij vlokkig. In vele gevallen ondergaat de gepraecipiteerde stof nu geene verdere verandering; maar dikwerf ook vereenigen zich de moleculen tot grootere korrels of bolletjes, die niet zelden takkig zamenhangen. Deze ligchaampjes zijn het, welke vele mineralen zamenstellen. — Het plaatvormige, somtijds uit aaneengeschakelde bolletjes zamengestelde praecipitaat is slechts eene verscheidenheid van het vliezige;

oorspronkelijk zijn ook daaringeen bolletjes aanwezig; maar deze zijn van lateren oorsprong.

5°. « De kristallisatie is een later verschijnsel, dan het ontstaan der vaste ligchamen zelve, en men vindt, vóór de kristallisatie, steeds eenen toestand; waarin het praecipitaat uit bolletjes is zamengesteld, indien de onderzoeking slechts vroeg genoeg geschiedt. De bolletjes vloeijen tezamen, of vereenigen zich in rijen; en nu ontstaat geplotselijk onder de oogen des waarnemers het kristal, wel is waar klein, maar terstond met deszelfs eigendommelijken vorm. Het wordt grooter, terwijl het deszelfs vorm behoudt."

De kristallisatie is altijd eene oorspronkelijke vorming, en nimmer worden de kristallen door vereeniging van zigtbare moleculen of bolletjes daargesteld. Het eerste spoor van een kristal, dat zich onder het oog des waarnemers in eenig vocht vormt, heeft reeds volkomen den vorm, dien het, grooter wordende, bezit. Dit grooter worden geschiedt allengs en in alle rigtingen, zonder dat er iets van vooraf ontstaande moleculen of bolletjes, en zonder dat er zelfs eenige strooming in het omringende vocht te bespeuren is.

Men ziet uit deze zamenstelling, dat de uitkomsten in sommige belangrijke punten lijnregt tegen elkander overstaan. Het kon mij derhalve geenszins verwonderen, dat de Heer L., bij de

aankondiging van mijn opstel in het *Jahresbericht über die Arbeiten für physiologische Botanik im Jahre* 1840, S. 4—5, zich niet met mijne resultaten vereenigen konde; maar wel zag ik met eenige bevreemding, dat ZEd. het bestaande verschil aan mijne wijze van onderzoek toeschrijft, alsof ik namelijk de gepraecipiteerde stoffen niet vroeg genoeg onderzocht had. Op pag. 290 toch had ZEd. kunnen lezen, dat de droppels der op elkander reagerende vochten op het voorwerpglaasje naast elkander werden geplaatst, zoodat ik dan dadelijk het oog aan den mikroskoop brengende, bij de ineenvloeijing de praecipitatie zelve allengs zag plaats hebben. Evenwel, de Heer L. zegt op onderscheidene plaatsen van het genoemde stukje uitdrukkelijk, dat ZEd. de praecipitaten dadelijk na derzelver eerste vorming onderzocht, en van eenen man, aan wien de phytotomie zoo veel verpligt is, die gedurende meer dan veertig jaren den mikroskoop gebruikt heeft, kan men immers bezwaarlijk in het oog loopende dwalingen verwachten? Zoo is het, en niemand kan meer dan ik geneigd zijn, om aan de groote verdiensten van den Heer L. alle mogelijk regt te laten wedervaren; maar het is juist, omdat ik die groote verdiensten erken, juist, omdat het vertrouwen van het wetenschappelijk publiek op de naauwkeurigheid van waarnemingen, door den Heer L. gedaan, te regt zeer groot moet wezen, dat ik meen aan de wetenschap verpligt te zijn, op dit onderwerp van vroeger onderzoek nog eens

terug te komen, eensdeels, om de juistheid mijner vroegere gevolgtrekkingen te betoogen, waarvan mij thans een herhaald en onbevooroordeeld onderzoek meer en meer overtuigd heeft; anderdeels, omdat ik daardoor als van zelven in de gelegenheid kom, de uitkomsten van eenige nieuwere waarnemingen mede te deelen.

Daar ik mij overtuigd houde, dat het den Heer L., evenzeer als mij, alleen om waarheid te doen is, zoo meen ik gerust te mogen vertrouwen, daar ZEd. in het *Jahresbericht* ook van dit gedeelte mijner onderzoekingen, hetwelk eigenlijk den physischen toestand der ligchamen betreft, verslag heeft gegeven, dat ZEd. ook in een volgend *Jahresbericht* van deze mijne verdediging eenig gewag zal maken.

Volgens het gevoelen van den Heer L. zijn de elementaire deeltjes van alle gepraecipiteerde vaste stoffen, zonder onderscheid, kleine bolletjes; deze kunnen zich later op verschillende wijzen vereenigen tot grootere bolletjes, tot platen, tot kristallen. Wij zullen dus in de eerste plaats de vraag moeten beantwoorden, in hoeverre dit hoofdresultaat der onderzoekingen van den Heer L. door de waarneming gestaafd wordt? Daarna zal meer bijzonder over de vorming der kristallen en de daarbij plaats hebbende verschijnselen gehandeld worden.

I. Wanneer men onze waarnemingen onderling vergelijkt, dan moet het al spoedig in het oog

vallen, dat ik nergens van bolletjes als elementaire deelen der gepraecipiteerde stoffen spreek, terwijl de Heer L. dezelve overal waarnam. Het blijkt echter, dat een verschil in de wijze van uitdrukking, gedeeltelijk hiervan de oorzaak is. ZEd. heeft namelijk aan de zeer kleine deeltjes, waaruit sommige praecipitaten bij derzelver eerste vorming bestaan, den naam van bolletjes gegeven, terwijl ik bij voorkeur dien van moleculen gebruikt heb, om reden, dat met den besten mikroskoop niet meer over de gedaante van ligchaampjes kan geoordeeld, welker diameter zelden $\frac{1}{2000}$ mm. te boven gaat (zie hierover nader het *Bulletin* l. c. p. 337) (*). Gaarne wil ik toege-

(*) De Heer L. spreekt zelfs van bolletjes, die ongeveer 0,00003 mm., d. i. minder dan $\frac{1}{30,000}$ mm. (nagenoeg $\frac{1}{200}$ van dien van een menschelijk bloedschijfje) in doormeter hadden (S. 4). ZEd. vergunne mij den bescheiden' twijfel, of zulke ligchaampjes wel door eenigen mikrooskop zigtbaar zijn. Men zoude inderdaad geneigd zijn aan eene drukfout te denken, indien niet twee regels verder gelezen werd, dat zich deze bolletjes tot grootere van 0,00015 mm. doormeter vereenigen. Eene eenvoudige beschouwing zal doen zien, dat, indien ligchaampjes van zulk eenen geringen doormeter nog zigtbaar waren, de mikroskopische beelden onder eenen kleineren hoek en met scherper omtrekken zouden moeten gezien worden, dan bij de onmiddellijk door het oog waargenomen voorwerpen het geval is, iets, dat wel door niemand, die ooit door een' mikroskoop gezien heeft, zal beweerd worden. De Heer L. bezigde eene vergrooting

ven, dat de bolvormige gedaante, althans in eenige gevallen, de meest waarschijnlijke is; maar deze waarschijnlijkheid wettigt nog geenszins de benaming van bolletjes.

---

van 600 maal, en het is genoeg bekend, dat men bij eene sterkere vergrooting dan deze, eer minder, dan meer ziet. Bij deze vergrooting vertoonden zich dus moleculen van $\frac{1}{30,000}$ mm. diameter, als ligchaampjes, van $\frac{1}{50}$ mm. doorsnede. Ik geloof niet, dat iemands gezigt ligtelijk zoo scherp zijn zal, dat hij een stipje, hetwelk dien doormeter bezit, nog onderscheiden kan op den afstand van 8 duim, den focalen oogafstand, waarnaar de vergrootkracht der mikroskopen doorgaans berekend is. Reeds ligchaampjes van $\frac{1}{15}$ mm. doormeter in alle rigtingen kunnen slechts onder gunstige omstandigheden met het bloote oog duidelijk op dien afstand onderkend worden; waarvan men zich gemakkelijk overtuigen kan, wanneer men b. v. het oog vestigt op afzonderlijk liggende pollenkorrels, die ten naastenbij dien doormeter bezitten. Indien men dus door den mikrooskoop volkomen even scherp, als met het bloote oog zag, dan zouden, ten hoogste, ligchaampjes van $\frac{1}{8000}$ — $\frac{1}{10,000}$ mm. nog kunnen gezien worden; doch neemt men nu bovendien in aanmerking, dat, hoe goed achromatisch een mikroskoop ook wezen moge, de beelden toch nimmer zoo volkomen scherp begrensd zijn, als die, welke het onmiddellijk zien geeft, dan geloof ik, dat een mikrooskoop, waardoor men nog duidelijk moleculen van $\frac{1}{5000}$ mm. doormeter kan waarnemen, met regt uitmuntend kan genoemd worden. — Ik heb de onwaarschijnlijkheid van het zien van zulke kleine deeltjes, als

Doch het is er verre af, dat dit verschil in uitdrukking, de voornaamste oorzaak zou zijn, waardoor onze resultaten zoo zeer van elkander afwijken. Het getal der eigenlijke moleculaire praecipitaten, d. i. derzulke, welke oorspronkelijk uit van elkander afgezonderde moleculen bestaan, is gering in verhouding tot de klasse van praecipitaten, waarin bij de eerste vorming geen het minste spoor van moleculen of van bolletjes gezien wordt. Ik bedoel hier de vliezige vormen. De toevallige keuze der stoffen, welke den Heer L. bij zijne onderzoekingen gediend hebben, is ZEd. niet gunstig geweest, om eene juiste voorstelling te verkrijgen van dezen merkwaardigen vorm, en deszelfs metamorphosen. Echter zijn er onder de door ZEd. onderzochte praecipitaten eenige weinige, die dadelijk, na derzelver ontstaan, uitnemend fraaije volkomen doorschijnende vliezen

---

de Heer L. zegt waargenomen te hebben, hier eenigzins nader moeten aantoonen, omdat, indien ZEd. werkelijk in staat ware dezulke door zijnen mikroskoop te onderscheiden, alle verdere gevolgtrekkingen uit mijne waarnemingen daardoor krachteloos zouden gemaakt worden. Ik beken gaarne, dat mijn mikroskoop zoo vermogend niet is; maar ik ben ook in de gelegenheid geweest, waarnemingen te doen met uitmuntende mikroskopen van Plössl, Chevalier, Amici, Dollond, enz., en durf gerust verzekeren, dat door geene derzelve bolletjes van $\frac{1}{30,000}$ mm. doormeter kunnen onderscheiden worden.

daarstellen, zoo, b. v., dat van *sulphas cupri* met *protocyanuretum potassii et ferri*, waarvan de Heer L. (S. 22) zegt, dat het uit platen bestaat, waarin bolletjes gezien worden. Deze bolletjes (moleculen) nu zijn hier, zoowel als in alle andere vliezige praecipitaten, blijkens mijne ervaring, steeds eene secondaire vorming; maar geenszins worden de vliezen of platen zamengesteld door oorspronkelijk ontstane bolletjes, gelijk de meening van den Heer L. is. Heeft eenmaal de metamorphose plaats gehad, dan zijn er wel is waar gevallen, dat het vlies uit zamenhangende reeksen van bolletjes schijnt te bestaan, en ik zelf heb hiervan eenige voorbeelden, als ook eene afbeelding (*Bull.* fig. 13 en 14) medegedeeld; doch ook hier hebben zich de bolletjes in een oorspronkelijk helder doorschijnend vlies gevormd, dat zich echter van den meest gewonen vorm onderscheidt door eene meerdere stijfheid van den beginne af, zoodat de talrijke plooijen, die men anders in de vliezen waarneemt, hier ontbreken. Ik heb daarom aan deze varieteit den naam van *plaatvormig* (*praecipitat lamelleux*) gegeven. De meeste zwavelmetalen bezitten dezen vorm. Wil men zich overtuigen, dat inderdaad ook hier de moleculen of bolletjes eerst later ontstaan, dan plaatse men op het voorwerpglaasje den droppel van eenige metaaloplossing, b. v. van *sulphas cupri* in de nabijheid van eenen droppel van *hydrosulphas ammoniae*. Alsdan vormt zich weldra op de oppervlakte van den eersten droppel een vlies, hetwelk

zoo doorschijnend is, dat men het onder den mikroskoop niet herkent, voordat men het vaneengescheurd heeft, en de kanten der lappen zigtbaar worden. Allengs ziet men dan dit vlies troebel worden door het verschijnen der moleculen, waarvan oorspronkelijk niet het minste spoor te ontdekken was.

De fraaiste doorschijnende verschillend gekleurde vliezige praecipitaten ontstaan door de vermenging der middelmatig geconcentreerde oplossingen van *sulphas protoxydi* en *deutoxydi ferri*, *sulphas cupri*, *sulphas uranii*, *nitras cobalti*, *nitras protoxydi hydrargyri*, *nitras nickoli*, enz., met die van *protocyanuretum potassii et ferri*; verder van *carbonas potassae* met *sulphas protoxydi* en *deutoxydi ferri*; van *deutochloruretum ferri* met *succinas ammoniae*; van *sulphas protoxydi ferri* met *potassa caustica*; van *sulphas deutoxydi ferri*, *nitras oxydi zinci*, *chloruretum stanni*, *sulphas protoxydi manganesii* met *ammonia liquida*; de verzadigde oplossingen van *carbonas* (*subcarbonas*) *potassae* met de desgelijks verzadigde oplossingen van *chloruretum calcii*, *nitras calcis* of van *sulphas magnesia*, enz.

Eene voorname reden, waarom de Heer L. andere uitkomsten uit zijne onderzoekingen heeft afgeleid, moet daarin gezocht worden, dat de aandacht van ZEd. minder gerigt is geweest op den invloed, welken bijzondere, de praecipitaten verzellende omstandigheden op den vorm der gepraecipi-

teerde stof uitoefenen. Ik gevoel te meer de verpligting, om de belangrijkheid hiervan in eenige bijzonderheden aan te wijzen, dewijl ik, bij het vroeger opmaken mijner algemeene gevolgtrekkingen betrekkelijk den primairen en consecutiven vorm der gepraecipiteerde stoffen, eigenlijk een' stap verder gegaan ben, dan waartoe mij de resultaten der afzonderlijke waarnemingen regt gaven. Wanneer men namelijk op bl. 314, 317 en 318 leest, dat *carbonas calcis*, *carbonas barytae* en *carbonas strontianae* zoodra mogelijk na de praecipitatie onderzocht, uit bolletjes bestaan, welker diameter groot genoeg is, om aan derzelver gedaante niet te doen twijfelen, dan heeft het allezins den schijn, alsof, ten minste in eenige gevallen, de bolletjes, welke anders door vereeniging der moleculen ontstaan, als primaire vormen moeten beschouwd worden. Hetzelfde geldt van de moleculair-vliezige en vlokkige vormen, welke niet zelden genoegzaam dadelijk na de praecipitatie worden waargenomen, doch desniettegenstaande door mij als voortbrengselen eener reeds aangevangene metamorphose worden aangemerkt, welke echter zoo spoedig geschiedt, dat dezelve noodzakelijk aan ons oog ontsnappen moet.

Voor zoover mijne waarnemingen thans strekken, zijn het voornamelijk drie omstandigheden, waarvan de spoed der metamorphose afhangt: 1°. de warmtegraad van het vocht, waarin zich het praecipitaat vormt; 2°. de graad van verdunning der oplossingen, die bij elkander gevoegd wor-

den, en 3° de meer of minder naauwkeurige vermenging dezer oplossingen.

Op de eerste heb ik reeds vroeger opmerkzaam gemaakt, en haren invloed later nog nader onderzocht (1). De nimmer falende uitkomst van een aanmerkelijk aantal waarnemingen, hieromtrent gedaan, is, dat, het overige gelijk staande, de metamorphose des te eerder plaats grijpt, hoe warmer het vocht is, waarin zij geschiedt. Zoo zal b. v. het praecipitaat van den koolstofzuren kalk, om eenen zekeren graad der metamorphose te bereiken, bij 20° C. ééne minuut behoeven, waartoe bij 0° meer dan ¼ uurs noodig is; en dat men door verkoeling der oplossingen de metamorphose ook in die gevallen, waar zij anders volstrekt niet zigtbaar is, genoegzaam vertragen kan, om den oorspronkelijken vorm waar te nemen, blijkt reeds uit het in het *Bull.* pag. 315 medegedeelde, betreffende den *carbonas barytae.*

De tweede genoemde omstandigheid, de concentratie-toestand der oplossingen, is niet minder belangrijk. Hoe verdunder dezelve zijn, des te eerder begint de metamorphose en is zij ook geëindigd. Deze wet komt mij voor mede van algemeene toepassing te zijn. Of hierbij even als bij den invloed der temperatuur, eenige vaste regelmaat plaats heeft, zou ik uit mijne dienaangaande in het werk gestelde nasporingen wel vermoeden, doch

---

(1) Zie het volgende opstel.

tot nog toe kan ik hieromtrent niets met zekerheid mededeelen.

Ten laatste eindelijk wordt de metamorphose steeds des te meer bespoedigd, naar mate de onderlinge vermenging der het praecipitaat te weeg brengende oplossingen naauwkeuriger is. Zoo is het praecipitaat, gevormd door bij de verzadigde oplossing van *nitras calcis* langzaam die van *carbonas potassae* te gieten, bij eene temperatuur van 4°—5°, na 24 uren nog grootendeels vliezig, en ziet men daarin slechts weinige korrels, terwijl dezelfde oplossingen, bij dezelfde temperatuur in een fleschje sterk dooreengeschud zijnde, een praecipitaat leveren, dat reeds binnen een uur geheel in de gewone bolletjes veranderd is. De oorzaak is duidelijk. Giet men de oplossingen langzaam bij elkander, dan ontstaat op de plaats van aanraking een vlies, dat de vermenging der vochten verhindert, welke eerst verder plaats heeft, nadat, ten gevolge van de veranderingen, die dit vlies allengs ondergaat, hetzelve op sommige plaatsen scheurt, en lapjes en vlokken vormt. Op een ander punt ontstaat dan eene nieuwe vliezige afscheiding, die weder verbroken wordt, en zoo voorts, totdat de wederkeerige ontleding der zouten volkomen is. Door de schudding daarentegen, worden de vliezen dadelijk verbroken, de aanraking der beide oplossingen heeft te gelijker tijd op alle punten plaats, en bij gevolg moet ook de geheele verandering hier veel spoediger geschieden.

Laat ons nu voor een bijzonder geval overwegen,

welken invloed deze omstandigheden moeten hebben op de resultaten der waarneming.

De Heer L. heeft het praecipitaat van koolstofzuren kalk onderzocht, en zag hetzelve in alle gevallen zamengesteld uit kleine bolletjes, die zich tot grootere vereenigen, die gevallen uitgezonderd, waarin zich kristallen vormden, waarover straks nader. Desniettemin is dit geenszins de oorspronkelijke vorm van den koolstofzuren kalk.

Wanneer wij verschillend verdunde oplossingen van *chloruretum calcii*, en van *carbonas potassae*, b. v. in

a	2	deelen	water,
b	4	«	«
c	8	«	«
d	16	«	«
e	32	«	«
f	64	«	«
g	128	«	«
h	256	«	«

bij eene temp. van 18°—20° bij elkander voegen, dan zullen wij, onmiddellijk na de praecipitatie, en weinige minuten daarna, het volgende waarnemen.

Het praecipitaat der oplossingen *a* bestaat uit doorschijnende vliezen, welke na 4—5 minuten hier en daar aanvangen troebel te worden.

Dat van *b* bestaat mede uit vliezen, waarin zich reeds na eenige seconden moleculen vertoonen.

Dat van *c* is nog wel vliezig; doch al de

vliezen zijn, dadelijk bij derzelver ontstaan, troebel door de aanwezige moleculen, en na eenige minuten scheuren zij en vormen lappen en vlokken.

Het praecipitaat van *d* vertoont naauwelijks eenige sporen van vliezen, maar is voor een groot gedeelte vlokkig, en reeds na vijf minuten ziet men, op sommige punten, grootere door de vereeniging der moleculen gevormde bolletjes.

Het door de oplossingen *e* gevormde praecipitaat is geheel vlokkig, en reeds binnen 1 of 2 minuten vertoonen zich bolletjes.

In dat van *f* ziet men deze schier onmiddellijk na de praecipitatie, schoon het grootste gedeelte van het praecipitaat nog vlokkig is.

Daarentegen vormen deze vlokken nog slechts een gering gedeelte van het praecipitaat van *g*, terwijl eindelijk in dat van *h* naauwelijks eenige vlokken meer te zien zijn, en hetzelve genoegzaam onmiddellijk na vermenging der oplossingen, geheel of bijkans geheel uit bolletjes bestaat, van genoegzame grootte, om dezelve als zoodanige te herkennen. — Al de andere genoemde praecipitaten vormen nu wel dezelfde korrels of bolletjes; doch ieder praecipitaat vordert tot de volkomene verandering daarin des te meer tijd, hoe geconcentreerder de oplossingen waren, zoodat, terwijl *h* genoegzaam oogenblikkelijk na de vermenging geheel door de gezegde bolletjes wordt zamengesteld, het praecipitaat *a* daarentegen eerst na ongeveer twee uren daarin veranderd is.

Geheel anders zullen de waarnemingen uitvallen, indien de menging, in stede van bij 18°—20°, bij het vriespunt, of een paar graden daarboven geschiedt. In het praecipitaat van *a* ziet men dan eerst na 20—25 minuten de eerste moleculen in de vliezen. Zelfs dat van *d* is nog eenige oogenblikken doorschijnend vliezig. Dat der zeer verdunde oplossingen *g* en *h* is vlokkig, en eerst na verscheidene minuten ziet men de bolletjes zich vormen, en zoo de overige naar evenredigheid. Alle veranderingen zijn dezelfde; alleenlijk geschieden zij veel langzamer.

Schudt men dezelfde oplossingen eenige oogenblikken sterk dooreen, bij eene temperatuur van 20°, dan hebben zelfs de praecipitaten der geconcentreerde oplossingen *a* en *b* in niet meer dan 10—15 minuten de volledige metamorphose ondergaan, terwijl die van *d* en *e* bijna onmiddellijk na de dooreenschudding uit korreltjes bestaan.

Indien wij nu den hier geschetsten invloed der de metamorphose bevorderende omstandigheden overwegen, en bedenken, dat dezelve allengs en trapswijze toeneemt, zoodat natuurlijk daaruit voortvloeit, dat er voor ieder mengsel der met eene genoegzame hoeveelheid water verdunde oplossingen eene temperatuur bestaat (de meer of minder naauwkeurige dooreenmenging voor het oogenblik daargelaten), waarbij het gevormde praecipitaat, hoe spoedig ook onderzocht, reeds eene geheele of gedeeltelijke metamorphose moet hebben ondergaan, terwijl eene iets geringere

temperatuur, of eene iets meerdere concentratie der oplossingen deze nog genoeg zou vertraagd hebben, om den overgang voor een kort oogenblik zigtbaar te maken, dan, zeg ik, komt het mij voor, naauwelijks aan twijfel onderhevig te zijn, of daar, waar wij dien overgang niet zien, moet dit alleen worden toegeschreven aan de groote snelheid, waarmede de verschillende veranderingen elkander opvolgen.

Wij treffen ook inderdaad in de metamorphose der verschillende praecipitaten alle mogelijke trappen van snelheid aan. Dan eens geschiedt dezelve zoo spoedig, dat men ter naauwer nood tijd heeft dezelve gade te slaan; dit is b. v. het geval met het praecipitaat dat zich in barytwater, vormt, wanneer hetzelve aan de lucht wordt blootgesteld. Is dit eene verdunde oplossing, dan ziet men oogenblikkelijk fraai ronde korreltjes, die stergewijze zamenhangen, waarvan ik in het *Bulletin* pag. 22 eene afbeelding gegeven heb; doch toen ik naderhand eene verzadigde barytoplossing onder den mikroskoop bragt, bij 13° C., zag ik den droppel zich dadelijk bekleeden met een doorschijnend vlies; twee sekonden later was dit troebel geworden; het scheurde hier en daar vaneen, en binnen 8 of 10 sekonden hadden zich de korrels gevormd, die echter nu niet tot zulke regelmatige figuren vereenigd waren, als in de verdunde oplossing, maar ongeregelde vertakkingen, en hier en daar plaatjes zamenstelden. In andere gevallen daarentegen zijn de vliezen veel standvastiger;

het vliezige praecipitaat van *cyanuretum cupri et ferri* blijft uren lang volkomen doorschijnend, en zelfs wanneer er zich later moleculen in vertoonen, blijven aanmerkelijke gedeelten, ook na dagen tijds, den doorschijnende vliesvorm behouden, hetgeen men het best waarneemt, wanneer men hetzelve door eene langzame praecipitatie (op de in het *Bulletin*, p. 290 vermelde wijze) doet ontstaan, dewijl alsdan de vliezen meer uitgespreid blijven, dan wanneer de praecipitatie in een gewoon molglas geschiedt. De vliezige kopjes, die men verkrijgt door de droppels der oplossingen van *deutochloruretum ferri* en van *carbonas potassae* in elkander te laten vloeijen, zag ik nog na 8 uren tijds bij eene temperatuur van 15° geheel doorschijnend, en met derzelver oorspronkelijken vorm; en waarschijnlijk behouden zij denzelven nog gedurende eenen veel aanmerkelijker tijd; alleen worden zij, na eenigen tijd in de potasch-oplossing gelegen te hebben, geheel kleurloos, terwijl zij vroeger, even als het geheele praecipitaat, geel waren.

Uit al het gezegde blijkt genoegzaam, van hoe veel belang het is, dat geene der omstandigheden, welke de praecipitatie vergezellen, dewijl zij den vorm van het praecipitaat kunnen wijzigen, veronachtzaamd worden. Inderdaad, bij onderzoekingen als deze, moet niets te gering geacht worden. Wij zullen in het vervolg zelfs zien, dat er gevallen voorkomen, waarin hetzelfde praecipitaat in een uitdampschaaltje vervaardigd, kristallinisch

wordt, en daarentegen in een proefgaasje *amorph* blijft.

Er zijn dus — dit althans moeten wij als onbetwistbaar zeker stellen — vele gepraecipiteerde stoffen, die oorspronkelijk *niet* uit bolletjes of moleculen bestaan; maar welke is dan de natuur dier doorschijnende vliezen? Hoe vormen zich de moleculen, die men na eenigen tijd in dezelve waarneemt? Het is voorzeker hoogst moeijelijk deze vragen in al derzelver omvang te beantwoorden; doch er zijn echter eenige daadzaken, die ons hier eenig licht zullen verschaffen.

Wanneer de verzadigde oplossing van *chloruretum calcii* en van *carbonas potassae* te zamen in een proefglaasje vermengd worden, dan vormt het precipitaat eene stijve pappige massa, zoodat men het glaasje omkeeren kan, zonder dat er een droppel vocht uitloopt. Doch naar mate men in de dunne doorschijnende vliezen, waaruit deze massa geheel bestaat, door den mikroskoop moleculen begint te ontdekken, wordt de stof vloeibaarder; de vloeibaarheid neemt gestadig toe, al naar gelang de vliezen verdwijnen, en voor lappen en vlokken plaats maken, terwijl eindelijk wanneer de metamorphose haar einde bereikt, boven het poedervormige praecipitaat eene laag vocht gezien wordt, die het volumen der vaste stof 6—8 maal overtreft.

Praecipiteert men verder eene verzadigde oplossing van *sulphas cupri* met *ammonia liquida*, dan ontstaat aanvankelijk dezelfde stijve massa,

welke zich gedurende de metamorphose op gelijke wijze gedraagt, als het praecipitaat van koolstofzuren kalk, doch waarin men tevens eene kleurverandering bespeurt. Het koperoxydhydraat is namelijk dadelijk na de nederploffing helderblaauw. Al naar mate de metamorphose vordert, begint zich eene groenachtige tint te vertoonen, en eindelijk, wanneer het praecipitaat geheel uit korrels bestaat, is de blaauwe kleur geheel in groen veranderd. Onder den mikroskoop onderzocht, ziet men zelfs in verscheidene korrels eene bruingele kern. Deze kleurverandering van het koperoxyhydraat is den scheikundigen en fabrijkanten van verwstoffen dan ook reeds sedert lang bekend, en tevens weet men, dat, ter voorkoming van dezelve, het tot verwstof bestemde koperoxydhydraat met eene lijmoplossing behandeld wordt. De werking dezer laatste laat zich gemakkelijk verklaren door hetgeen ik (*Bulletin*, p 359) heb opgemerkt nopens het vertragen der metamorphose door de tegenwoordigheid van gom- en lijmachtige stoffen in het algemeen.

Indien wij nu letten op de toenemende afscheiding van vocht gedurende de metamorphose, en op de gezegde kleurverandering van het koperoxydhydraat, welke blijkbaar het vormen van een gedeelte watervrij koperoxyd aanduidt, dan mogen wij hieruit het besluit trekken, dat de gepraecipiteerde stoffen, naar mate zij op eenen vroegeren trap der metamorphose staan, des te meer water bevatten. Ja zelfs kan men in sommige

gevallen door bijvoeging van water de reeds gemetamorphoseerde praecipitaten, b. v. het reeds genoemde koperoxydhydraat, op eenen vroegeren trap der metamorphose terugbrengen.

Van alle vormen bevatten dus de doorschijnende vliezen het meeste water, en zelfs moeten dezelve voor een aanmerkelijk gedeelte uit water bestaan, blijkens het verschil, dat men voor en na de metamorphose waarneemt. Echter is de gepraecipiteerde stof reeds in de vliezen aanwezig; maar zij heeft zich nog niet afgescheiden (differenzirt) van het water, dat tot oplossing gediend heeft der zelfstandigheden, door welker onderlinge aanraking de in water onoplosbare stof is voortgebragt (1). Van lieverlede ontstaat nu deze afscheiding, en wij zien de vaste stof afzonderlijk onder den vorm van zeer kleine moleculen te midden der vliezen te voorschijn treden. Aanvankelijk is er tusschen

---

(1) Dat water alleen, maar vooral wanneer het kleverige stoffen, zoo als lijm, zeep, eiwit, enz. bevat, zeer dunne zamenhangende platen of vliezen kan vormen, is genoeg bekend. Waarschijnlijk bestaat er tusschen de doorschijnende vliezen der praecipitaten, en het vlies, dat eene zeepbel vormt, eene groote mate van overeenkomst, en bepaalt zich het onderscheid hoofdzakelijk daarbij, dat het vlies der zeepbellen, alleen door lucht omgeven, bestaan kan, en in water dadelijk verdwijnen zoude, terwijl daarentegen de vliezen der praecipitaten, eene in water onoplosbare stof bevattende, door het omringende vocht niet worden aangetast, maar zich in tegendeel te midden van hetzelve vormen.

de moleculen steeds eene zekere tusschenruimte, welke door het doorschijnend vliezig gedeelte wordt ingenomen; doch de moleculen naderen elkander meer en meer, en het noodzakelijk gevolg daarvan is het vaneenscheuren der vliezen. Zoo ontstaan vlokken; dan ook de moleculen, welke deze zamenstellen, zijn geenszins met elkander in onmiddellijke aanraking, maar de tusschenruimten worden gevuld door de oorspronkelijke vliezige veel water bevattende stof. Dit leert niet alleen de onmiddellijke waarneming, maar ook dat het vlokkig geworden praecipitaat nog veel meer plaats inneemt, dan na de volledige metamorphose het geval is, hetgeen niet plaats kon hebben, indien de moleculen met elkander in aanraking waren.

Bovendien nemen wij zeer dikwijls nog eene opmerkelijke hiermede in verband staande bijzonderheid waar, te weten, dat sommige praecipitaten, bij derzelver eerste ontstaan en nog eenen geruimen tijd daarna, soortelijk ligter zijn dan de oplossingen, waarin zij zich gevormd hebben, ja zelfs dan, wanneer de oplossingen zoo verdund zijn, dat zij nagenoeg het specifiek gewigt van water bezitten. Zoo drijft het praecipitaat, bij eene lage temperatuur gevormd, door de oplossingen van *chloruretum calcii* en *carbonas potassae*, ieder in 120 deelen water, eenigen tijd boven. Voegt men de beide oplossingen bij elkander in eene van onderen gesloten glazen buis, zoodat dezelve er bijna mede gevuld is, en keert deze nu eens of tweemaal om, ten einde de vochten met elkander te vermengen,

dan zal het aanvankelijk geheel melkachtige vocht in het benedenste gedeelte der buis spoedig helder worden, terwijl zich de gepraecipiteerde stof naar boven begeeft, en het $\frac{1}{3}$ bovenste gedeelte van de kolom vocht inneemt. Eerst dan, wanneer zich de moleculen tot korrels vereenigen, zinkt hetzelve allengs naar beneden.

Echter bestaat dit praecipitaat reeds niet meer uit enkel vliezen, maar uit vlokken, welker moleculen waarschijnlijk hetzelfde specifiek gewigt bezitten als de korrels, die zij later door hunne vereeniging vormen, terwijl deze voorzeker in specifiek gewigt met het krijt overeenkomen, dat geheel door dezelve wordt zamengesteld, en welks specifiek gewigt ongeveer 2, 5 is (1). Hingen nu de moleculen onmiddellijk zamen, d. i. maakten zij alleen

---

(1) Men moet het hier bedoelde drijven der praecipitaten, ten gevolge der geringere soortelijke zwaarte, niet verwarren met het op de oppervlakte van het vocht drijven van sommige reeds geheel gemetamorphoseerde praecipitaten, die dus eigenlijk specifiek zwaarder zijn dan het vocht. Zoo ziet men de dunne platen van koolstofzuren kalk en koolstofzure barytaarde, die zich op kalk- en barytwater vormen, op de oppervlakte drijven; doch hier geschiedt geheel hetzelfde, als wanneer andere kleine ligchamen, die specifiek zwaarder dan water zijn, b. v. eene gewone naainaald, op het water gelegd, drijven. Schudt men het vocht, dan zinken zulke plaatjes ook oogenblikkelijk. De waarlijk specifiek ligtere praecipitaten blijven steeds beneden de oppervlakte van het vocht.

het zamenstellend bestanddeel der vliezige platen of vlokken uit, dan moesten zij even snel bezinken, als tot een fijn poeder gewreven krijt zoude doen. Dit nu heeft niet alleen geen plaats, maar de moleculen, schoon zij ruim het dubbele specifiek gewigt van het vocht hebben, worden drijvende gehouden door de vliezige stof, die haar nog verbindt, en hieruit volgt, dat de doorschijnende vliezen, schoon uit eene innige vereeniging van water en vaste stof bestaande, toch nog zooveel soortelijk ligter dan water zijn, dat zij het vermogen bezitten, om eene vrij aanmerkelijke hoeveelheid eener zwaardere vaste stof, die zich reeds als moleculen heeft afgescheiden, drijvende te houden. — Hieruit vloeit dan verder voort, dat de in de doorschijnende vliezen aanwezige gepraecipiteerde stof zich in eenen toestand van groote uitzetting moet bevinden, en dit verklaart dan ook, waarom wij, zelfs in de vooronderstelling, dat de vereeniging van water en vaste stof slechts mechanisch is, niets van deze laatste kunnen onderscheiden, omdat het eenige middel, waardoor wij onder den mikroskoop de voorwerpen van elkander onderscheiden, namelijk de verschillende lichtbreking, ons hier verlaat. De kleinste deeltjes, waaruit de vliezen vooronderstelde kunnen worden te bestaan, zijn derhalve even onzigtbaar als de deeltjes, die het water zamenstellen, of de zoutdeeltjes, die in eene oplossing annwezig zijn. Wij zien hier den overgang uit den vloeibaren in den vasten toestand onder ons oog plaats hebben; de

onzigtbare, doch reeds aanwezige deeltjes der gepraecipiteerde stof scheiden zich af van de waterdeeltjes, en trekken elkander aan, daarbij tevens eene physische verandering ondergaande, waardoor hun volumen of liever de plaats, welke zij innamen, kleiner, en hun specifiek gewigt bij gevolg grooter wordt. In dien toestand vertoonen zij zich als moleculen, welke, het licht op eene andere wijze brekende dan het water, voor ons oog zigtbaar worden.

In de vliezen is derhalve de gepraecipiteerde stof in eenen overgangstoestand, d. i. zij is noch een eigenlijk vloeibaar, noch een eigenlijk vast ligchaam, maar voortdurend strevende, om van het eerste in het laatste te veranderen. Wij zijn tot dit resultaat gekomen door op daadzaken steunende redenering; maar verder kunnen wij nu ook niet gaan, omdat ons de eigenlijke elementaire zamenstelling, zoowel der vaste stoffen als der vloeistoffen, inderdaad onbekend is; want niets waarborgt ons, dat de kleinste moleculen, die ons de mikroskoop vertoont, de uiterste grens van deelbaarheid der vaste ligchamen aanwijzen, en omtrent de kleinste deeltjes, die de vloeistoffen zamenstellen, en aan dezelve hare eigendommelijke bewegelijkheid en verdere kenmerkende eigenschappen geven, weten wij door onmiddellijke waarneming volstrekt niets. Welk verband dus bestaat tusschen de waterdeelen en de gepraecipiteerde stof in de vliezen; — hoe zij zich eigenlijk tot elkander verhouden? enz., dat zijn vragen,

waaromtrent wij voor alsnog het antwoord moeten schuldig blijven, indien wij ons niet in hypothesen willen verliezen.

Daar nu de vliezige vorm als de overgangstoestand der gepraecipiteerde stof van vloeibaarheid tot vastheid moet beschouwd worden, zoo schijnt hieruit voort te vloeijen, dat de moleculen, die het resultaat van dien overgang zijn, als vaste ligchaampjes moeten worden aangemerkt. Volgens het gevoelen van den Heer L. daarentegen, zouden zij vloeibaar, even als kwikzilverbolletjes zijn. Inderdaad kan de wijze, waarop dezelve zich onderling vereenigen, en als 't ware zamenvloeijen, deze vergelijking eenigermate wettigen. Het duidelijkst ziet men dit in het praecipitaat van zwavel (*Bulletin*, p. 293, fig. 1 en 2), en ik ben mede geneigd, om de kleine moleculen, die dit praecipitaat, zonder voorafgaande vliesvorming, zamenstellen, voor halfvloeibaar of week te houden, welk gevoelen eenigen steun vindt in den bekenden isomerischen toestand der zwavel, waarbij dezelve, bij de gewone temperatuur, zelfs onder water, eenen geruimen tijd week blijft. Of echter alle moleculen, zonder uitzondering, vloeibaar zijn, hiervan levert mij derzelver vereeniging tot grootere korrels nog geen volkomen overtuigend bewijs. Vooreerst toch is het er verre af, dat deze vereeniging bij de moleculen van alle praecipitaten zoude waargenomen worden, en ten tweede zouden de korrels in dit geval altijd uit eene homogene massa moeten bestaan; iets, het-

welk geenszins steeds plaats heeft, daar het in tegendeel niet zeldzaam is, korrels te zien, die blijkbaar uit aaneengevoegde kleine deeltjes zijn zamengesteld, en waarvan sommige een moerbezieachtig voorkomen hebben. Hieruit blijkt, dat de moleculen, of liever de kleinere door derzelver vereeniging gevormde korreltjes, zich tot grootere korrels kunnen verbinden, zonder als kwikzilverbolletjes met elkander ineen te vloeijen. En ook dan, wanneer, zoo als doorgaans, de korrels uit eene geheele homogene massa schijnen te bestaan, mogen wij nog vragen, of dit niet mede zoo zoude schijnen, indien de moleculen enkel door de aantrekking van zamenhang met elkander verbonden waren? Reeds in een vocht en afzonderlijk liggende, zijn deze deeltjes, bij sterke vergrooting en goede verlichting, dikwerf moeijelijk genoeg met volkomene duidelijkheid te onderscheiden, vooral wanneer hun lichtbrekend vermogen weinig van dat van het omringende vocht verschilt, hoeveel te meer dan moeten zij aan de waarneming ontsnappen, zoodra zij tot halfdoorschijnende korrels vereenigd zijn? Ook de gladde randen, die de meeste dezer laatste bezitten, zijn geen voldingend bewijs voor de oorspronkelijke vloeibaarheid van moleculen, die zoo verbazend klein zijn, dat zij bezwaarlijk eenige zigtbare oneffenheid in den rand kunnen te weeg brengen. Bovendien bestaat er ééne daadzaak, welke mij volstrekt onbestaanbaar voorkomt met de meening, dat de grootere korrels het produkt zijn van ineengevloei-

de moleculen in eenen waren vloeibaren toestand, te weten de teruggaande metamorphose der korrels, die zich in het praecipitaat van koperoxydhydraat gevormd hebben (zie *Bulletin*, pag. 300 en 301). Deze korrels schijnen inderdaad uit eene homogene stof te bestaan; hare omtrekken zijn volkomen scherp, en desniettegenstaande wordt het verband tusschen de moleculen weder geheel vernietigd door behandeling met water, zoodat het praecipitaat eindelijk weder tot den vlokkigen vorm wordt teruggebragt. Het is duidelijk, dat zoo iets bij bolletjes, die door ineenvloeijing en innige vereeniging van kleine deeltjes ontstaan zijn, geene plaats kan hebben, maar dat het indringen van het water en de weder vaneenscheiding der moleculen alleen kan verklaard worden door de aanwezigheid van onzigtbare poriën tusschen de alleen door de aantrekking van zamenhang aaneengevoegde deeltjes. — Men ziet dus, dat de gevolgtrekking van den Heer L. nog niet als boven allen twijfel verheven, en voor alle gepraecipiteerde stoffen geldig kan worden aangemerkt.

Eer ik deze afdeeling besluit, moet ik hier nog iets bijvoegen betreffende de geleiachtige praecipitaten. Bij mijne vroegere onderzoekingen had ik dezen vorm waargenomen bij drie stoffen: de *alumina*, de *glycina* en het *fluo-siliciuretum potassii*, en gemeend denzelven als een' der vier oorspronkelijke vormen van de praecipitaten te moeten beschouwen. Latere waarnemingen hebben mij echter geleerd, dat de geleiachtige vorm tot

den oorspronkelijk vliezigen vorm moet gebragt worden. Voegt men bij eene geconcentreerde oplossing van *sulphas aluminae*, *ammonia liquida*, en bij die van *carbonas potassae*, *acidum hydrofluo-silicicum*, dan is het dadelijk onderzochte praecipitaat uit doorschijnende vliezen zamengesteld, die vooral in het praecipitaat der *alumina* talrijke plooijen bezitten. In beide gevallen zijn echter de vliezen zeer teeder, en veranderen spoedig in geleiachtige vlokken, waarin slechts dan moleculen te zien zijn, wanneer men de verlichting vermindert, door voortschuiving van het diaphragma: deze vlokken zijn dien ten gevolge zeer doorschijnend. Dezelfde ontstaan, zonder dat eene voorafgaande vliesvorming waarneembaar is, in meer verdunde oplossingen. Het eenige kenmerk is dus de zeer groote doorschijnendheid der moleculen, en daar men nu bij de vliezige en de zich daaruit vormende vlokkige praecipitaten alle mogelijke trappen van doorschijnendheid der moleculen waarneemt, zoo bestaat er geene de minste reden, om de geleiachtig vlokkige praecipitaten als eenen afzonderlijken vorm te beschouwen, zoodat er dan slechts drie oorspronkelijke vormen overblijven: de *moleculaire-*, de *vliezige-* en de *kristalvorm*. Dat deze laatste inderdaad als zoodanig moet aangemerkt worden, zal ik in de volgende Afdeeling trachten aan te toonen.

II. Het tweede hoofdpunt, waarin de uitkomsten der waarnemingen van den Heer L. lijnregt

tegen die van mij overstaan, betreft de *kristalvorming*. De Heer L. zag in ieder praecipitaat bolletjes, en verzekert ook, de kristallen steeds door zamenvoeging van dergelijke bolletjes te hebben zien ontstaan.

Bij het mededeelen mijner onderzoekingen in het *Bulletin*, meende ik, dat de vorming van kristallen reeds te dikwerf en te naauwkeurig door vroegere en latere waarnemers onderzocht was, dan dat ik lang bij de vraag zou behoeven stil te staan, of de kristallen al dan niet eene oorspronkelijke vorming zijn? Het kwam mij voor, dat die vraag al sedert lang beslist was.

Reeds onze LEEUWENHOEK, wiens Werken eenen schat van juist en onbevooroordeeld geziene daadzaken bevatten (1), was volkomen goed bekend

---

(1) Als een bewijs, hoe noodig het zij ook nu nog LEEUWENHOEK te raadplegen, indien men ten minste aan de eerste ontdekkers eener belangrijke daadzaak het regt wil laten wedervaren, dat hun billijk toekomt, moge het volgende strekken. Men herinnert zich, hoe EHRENBERG voor eenige jaren ontdekte, dat het zoogenaamde meteoorpapier uit eene verzameling van conferven en infusoriën bestaat. Men zal zien, dat LEEUWENHOEK, alhoewel bij — zoo als niet anders kon bij de geringe vorderingen van de toenmalige kennis der algen en infusoriën — het verschijnsel niet zoo in al deszelfs bijzonderheden bestudeerde, als naderhand EHRENBERG gedaan heeft, de hoofdzakelijke zamenstelling dezer stof reeds ruim anderhalve eeuw vroeger heeft leeren kennen.

met hetgeen er in het algemeen bij de vorming van kristallen plaats heeft. Ziehier een paar uittreksels:

. . . . »Den selven Heer heeft mij onder andere verhaalt, dat men seyde, in Courland uit den Hemel op het Veld gevallen te syn, op den 14 à 15 Maart 1686, een stuk verbrand Papier, dat wel drie boogen of bladeren groot was, van hetwelk hij seyde een stukje te hebben, het gene van hem door het Mikroscope was geobserveert; maar dat denselven daar van niet en hadde konnen oordeelen. En alsoo ik liet blijken, dat ik dit geimagineert Papier wel sien wilde, zoo heeft denselven mij een stukje toegezonden.

»Dit verbeelde Papier heb ik geen half uur in mijn Huis gehad, of ik hadde (door het Microscope) soo veel ligt ontvangen, dat ik mij inbeelde, dat het een gewas was, dat uyt het water was voortgekomen: Ende daarbij stelde ik vast, dat soo het waar was, dat het uyt de lucht op het velt was gevallen, dat deze stoffe eerst uyt het water (door een Wolk, die wij Hoos noemen) in de lugt most op gedreven syn geweest, dog ik geloof veel'eer, dat door een swaren regen, of smelting van sneeuw (soo het Land aldaar bergachtig is) het water uyt een moeras of slooten, het eene ofte het andere Land heeft over-stroomt; en dat het water dit groene gewas, waaruyt het soo genoemde Papier gemaakt is, op een grasvelt, of op jong kooren, te velde staande, is blijven leggen, ende aldaar door de Son en Wint stijf is verdroogt, waar door het eenigsints de gedaante van versengt Papier heeft aangenomen; en stelde daarbij vast, dat ik dese stoffe in groote menigte, in eenige stilstaande wateren, als slooten, en uytgegravene Landen, veel-

« Ik heb salpeter in 't water geleit, en dat water observerende, sag ik door het selvige drijven eenige weinige lange deeltjens, aan dewelke ik

---

maal hadde gesien; alleen was ik verlegen, hoe ik dese stoffe of groen gewas, tot één swartachtig wesen soude brengen. Dit groen werd bij den gemeenen man wel vilt maar meest vlym genoemt.

» Omme mij hierin te voldoen, nam ik voor mij te begeven na moerige Landen, niet verre van onse Stad gelegen; maar gedenkende, dat de watergrachten, die om onse Stad loopen, op twee distincte plaatsen zijn afgeschut, op dat de dagelijkse waterstroom niet om, maar door onse Stad soude loopen: Soo heb ik mij dan begeven, daar het water, in de Stads-gracht, de minste beweging hadde, al waar ik dit vlym in overvloet hebbe gezien. Van dit vlym heb ik genomen, ende dat op verscheyde stukken dik Papier geleyt, ende dat selvige voor het vuyr laten droogen, en gesien, dat daar het seer dik lag, uyt sig selven van een schoon groen, in een swartagtig wesen veranderde, ende daar het seer enkel lag, behielt het syne groene couleur.

» Vorders examineerde ik weder het soo genoemde Papier nader, en ik sag nu seer distinct, dat die een ende deselve stoffe, en als een maaksel was. Want als ik dese groene stoffe, soo als ik die uyt het water hadde genomen, met een gemeen Microscope examineerde, beelde ik mij in te sien, dat deze seer seer dunne draatagtige deelen, die het hair in dunte verre overtreffen, rond waren, en dat derselver membrane seer doorschijnent was, die gevult waren met eene groote quantiteyt groene globulen, van verscheyde grootheden, waar van

gantsch geen dikte en konde bekennen; welke deeltjens in groote voor mijn gesigt toenamen, sonder dat ik eenige de minste deeltjens, waaruit deze grootmakinge geschiede, konden bekennen." (Zie de 44ste Missive aan de Kon. Societ. 23 Jan. 1679.) Verder in dezelfde Missive:

« Ik heb blaauw vitriool, of vitriool de cypris in schoon regenwater geleit, en dit water door een Microscope voor het gesigt gebragt, ende eenige tijd het selve beschout hebbende, sag ik

---

de meeste seer na van groote waren als een sesdedeel van een globule van ons bloet.

» En schoon ik dese groene stoffe of vlym een kleyne vinger dik op een liet droogen, soo behielt ik, gedroogt synde, niet meer dan een papierdikte, waar uyt te besluyten is de groote menigte waterdeelen, die dese vlym in sig heeft.

» In somma dese groene gewassen, waar uyt het geimagineert verbrand Papier, dat in Courland gesegt is uyt den Hemel gevallen te syn, en myn (soodanig) nagebootst Papier, uyt het geseyde groene vlym, syn derselver deelen malkanderen soo gelyk, als of het uyt een en de selfde groente was gemaakt. Want ik konde aan verscheyde draatagtige deelen, van het soo genoemde Papier, seer naakt sien, de leedachtige deelen; en soo sag ik ook veel maal, ja wel hondert deeltjens by een, in dit vlym leggen, die mede met leden waren versien. Doch ik sag ook wel veel deelen by een leggen, aan dewelke ik geen leden en konde bekennen." (59ste *Missive* van den 17 October 1687, geschreven aan de Koninglyke Societeyt.)

boven op het water komen figuurtjens, die soo helder en doorschijnende waren, als of het cristal hadde geweest, aan dewelke ik geen dikte en konde bekennen, omdat deselve met de superfitie van het water gelijk dreven, hebbende meest alle de einden schuins; deze figuurtjens namen in korten tijd in groote seer toe, ja soodanig, dat deselve in twee à drie minuten tijds, wel hondert maal grooter wierden, behoudende nogtans deselve gedaante, want sij namen soowel in lengte als in brete toe."

Men vergelijke voorts de 63ste Missive, inzonderheid ter plaatse, waar Leeuwenhoek de kristallisatie beschrijft van den zwavelzuren kalk, zoo als hij dezelve in oplossingen van albast en gips waarnam.

Onder de nieuwere waarnemers zal het voldoende zijn, Ehrenberg te noemen, volgens wien (Froriep's *Notiz.* Bd. 47. S. 10) « plotseling een vast doorschijnend punt ontstaat, dat snel in grootte toeneemt, zonder dat men in het omringende vocht eene strooming of troebelwording ontdekt. De randen van het kristal zijn steeds scherp, en om hetzelve is de vloeistof rustig en helder."

Ik meen met deze aanhalingen te kunnen volstaan. Zij bewijzen, dat men reeds voorlang de kristallisatie als eene primaire vorming erkend heeft, en inderdaad zijn er weinige daadzaken, waarvan men zich door de mikroskopische waarneming zoo stellig overtuigen kan.

Daar echter de Heer L. tot driewerf toe de verzekering herhaald heeft, dat de kristallen door aaneenvoeging van bolletjes ontstaan, zoo meende ik al de tot de kristalvorming in betrekking staande verschijnselen nog eens naauwkeurig te moeten toetsen, en aan een vernieuwd onderzoek onderwerpen. Ik zelf was door de zoo stellige verzekering van den Heer L. aan het twijfelen gebragt, en toen ik tot dit vernieuwde onderzoek overging, was ik op het resultaat voorbereid, dat in eenige gevallen, schoon dan ook bij uitzondering, de kristallen door aaneengevoegde moleculen kunnen ontstaan. Daar nu dit onderzoek in tegendeel mijn vroeger besluit, dat de kristallen altijd eene oorspronkelijke vorming zijn, slechts bevestigd heeft, zoo meen ik aan den Heer L., en aan ieder, die belang stelt in zulke onderzoekingen, een kort verslag schuldig te zijn van de uitkomsten der waarnemingen, die mij van de waarheid van mijn gevoelen overtuigd hebben. Ik zal hier evenwel niet al de waarnemingen mededeelen, ten einde in geene gedurige herhalingen te vervallen, maar alleen diegene, welke dienen kunnen, om eenige opheldering te verschaffen betreffende de eene of andere omstandigheid, welke met de vorming der kristallen in verband staat. Inzonderheid zal ik eenige oorzaken aanwijzen, welke ligtelijk aanleiding kunnen geven tot de dwaling, alsof de kristallen eene moleculaire vorming zijn.

De vorming van kristallen in een vocht kan op

twee wijzen plaats hebben, hetzij door uitdamping, hetzij door praecipitatie. Wanneer wij echter overwegen, wat er in het laatste geval geschiedt, dan zullen wij zien, dat de oorzaak van het verschijnen der kristallen in beide gevallen eigenlijk dezelfde is.

Als algemeene regel, die bij de Scheikundigen reeds lang bekend is, kan men vaststellen, dat, van alle praecipitaten, de kristalvormige zich het langzaamst afzetten. De amorphe praecipitaten vormen zich niet alleen reeds in het eerste oogenblik der vermenging van de op elkander reagerende zelfstandigheden (1); maar ook binnen zeer

---

(1) Bij aanmerkelijke verdunning vertoont zich een amorph praecipitaat, wel is waar, niet altijd oogenblikkelijk na de vermenging, zoodat het met het bloote oog zigtbaar is, maar door den mikroskoop herkent men dan reeds de verspreide moleculen en doorschijnende vlokjes, die zij vormen. Zijn de moleculen uit derzelver aard ondoorschijnend, dan opaliseert het vocht, zoo als men het noemt, b. v. bij de vermenging eener uiterst verdunde oplossing van keukenzout met nitras argenti; soms schijnt hetzelve gelijkmatig gekleurd, zoo als bij de praecipitatie van vele zwavelmetalen, inzonderheid sulphuretum arsenici, wordt waargenomen. Eerst dan wanneer de moleculen en vlokjes zich tot grootere korrels of groepen vereenigd hebben, ziet men duidelijk het praecipitaat zich afscheiden van het heldere vocht; iets, dat, zoo als men weet, door aanwending van warmte zeer bevorderd wordt, gelijk de metamorphose der praecipitaten over het algemeen.

korten tijd is, mits de vermenging naauwkeurig was, alle praecipiteerbare stof afgescheiden. Anders is het gelegen, wanneer de deeltjes van het praecipitaat den kristalvorm aannemen. Zijn de oplossingen, die men vermengt, bij voorbeeld van *chloruretum calcii* en van *sulphas sodae*, geconcentreerd, dan ontstaat er wel dadelijk een praecipitaat van kristallen van *sulphas calcis*, doch deze maken nog slechts een zeer gering gedeelte uit van de kristalliseerbare stof; zij zijn dan ook nog uiterst klein, en eerst na verloop van 15 tot 20 minuten, somwijlen nog langer, heeft zich het praecipitaat volkomen afgezet, hetgeen men onder den mikroskoop daaraan herkent, dat de kristallen niet meer in grootte toenemen. Zijn de oplossingen daarentegen verdund, dan verloopt er steeds een meer of minder belangrijk tijdsbestek tusschen de vermenging en de eerste vorming van het praecipitaat. Het mengsel der oplossingen van *chloruretum calcii* en van *sulphas sodae*, ieder in 16 deelen water, vertoonde, bij 11°, eerst na 33 minuten de eerste nog zeer kleine en spaarzame kristallen; in dat, waar deze zouten ieder in 24 deelen water opgelost waren, zag ik eerst na ruim drie uren kristalletjes, en toen voor de oplossing van ieder zout 50 deelen water gebruikt werden, was na meer dan vier uren nog geen spoor van het praecipitaat door den mikroskoop te ontdekken. Echter is de *sulphas calcis* in minder dan 400 deelen water onoplosbaar, gelijk bekend is.

Wanneer men nu bovendien in aanmerking neemt, dat het meerendeel der kristalvormige praecipitaten eene zekere mate van oplosbaarheid in water bezit, dan wordt het niet onwaarschijnlijk, dat er, onmiddellijk na de aanraking der op elkander reagerende zelfstandigheden, en de ontleding, die hiervan het gevolg is, eene tijdelijke oplossing plaats heeft van die deelen, welke naderhand de kristallen vormen, overeenkomstig de bekende daadzaak, dat vochten, welke met eenige kristalliseerbare stof bij eene hoogere temperatuur verzadigd zijn, bij eene langzame en rustige bekoeling steeds meer van dezelve opgelost houden, dan eene gelijke hoeveelheid vocht bij dezelfde temperatuur vermag op te lossen.

Terwijl derhalve de kristalvorming, gedurende de uitdamping, het gevolg dáárvan is, dat het overblijvende vocht zich niet meer in staat bevindt, om de kristalliseerbare stof opgelost te houden, zoo is evenzeer de kristalvorming door praecipitatie het gevolg dáárvan, dat de zich allengs vormende kristalliseerbare stof tijdelijk in het vocht oplosbaar zijnde, zich daaruit eerst dan als kristallen begint af te zetten, wanneer hare hoeveelheid te groot wordt voor het oplossingsvermogen van het vocht.

Daar nu de beide wijzen, waarop zich kristallen in een vocht vormen, in het wezen der zaak blijken overeen te komen, zoo zijn wij ook geregtigd, uit de waarnemingen van kristalvormingen,

op eene der beide wijzen bewerkstelligd, gevolgtrekkingen af te leiden, die op beide evenzeer toepasselijk zijn.

Om de kristallisatie, ten gevolge van uitdamping, behoorlijk waar te nemen, moet men oplossingen onderzoeken, die bij eene iets hoogere temperatuur, dan waarbij men de waarneming doet, verzadigd zijn. Er ontstaan dan weldra, te midden van het vocht, kristallen, welker eerste vorming en verdere ontwikkeling men behoorlijk kan gadeslaan. Indien men eene minder verzadigde oplossing langzaam op het voorwerpglas laat uitdampen, dan is het de rand van den droppel, waarin de kristallisatie aanvangt; nu is het, vooral bij zeer langzame verdamping van het vocht, dikwerf mogelijk, ook op deze wijze de kristalvorming goed waar te nemen; doch doorgaans is dezelve minder regelmatig, dan wanneer zich de kristallen naar alle rigtingen vrij kunnen ontwikkelen.

De beste wijze is, de kristallen door praecipitatie te doen ontstaan, waarbij het aan te raden is, geene te geconcentreerde oplossingen aan te wenden, ten einde de kristallisatie niet al te spoedig plaats grijpe. Om dezelve behoorlijk gedurende haar geheel beloop te zien, is het voldoende, de droppels op het voorwerpglaasje voorzigtig tegen elkander aan te plaatsen; de vermenging geschiedt dan niet oogenblikkelijk, en men heeft tijd genoeg, om eene plaats onder den mikroskoop

te brengen, waar de kristalvorming nog niet is aangevangen (1).

Te midden dan van het heldere vocht ziet men een aantal uiterst kleine stipjes of zeer dunne streepjes ontstaan, die aanvankelijk ter naauwer nood bij sterke vergrooting en goede verlichting — waarop het vooral aankomt — van het omringende vocht kunnen onderscheiden worden, niet

---

(1) Ik heb nog eene andere methode beproefd, om de vermenging langzaam te doen plaats hebben. Op het voorwerpglas werd een droppel geplaatst van eene der beide oplossingen; de droppel der andere oplossing werd gebragt op een glasplaatje, dat 4 à 5 mm. hooger dan het eerste gelegen was, en nu werden beide droppels in verband gesteld door middel van eenen nat gemaakten zeer dunnen katoenen draad. Om het afloopen van het vocht te verhinderen, waren de randen der glasplaatjes met een weinig was bestreken. Deze methode is in zooverre zeer goed, dat zij aan het hoofdoogmerk, eene zeer langzame vermenging, volkomen voldoet; doch deze is dan ook zoo uiterst langzaam, dat men eerst na meer dan een half uur wachtens de eerste sporen van kristallen bespeurt, en daar ik mij al spoedig overtuigde, dat men op die wijze niets meer te zien krijgt, dan op de boven opgegevene manier, heb ik dezelve weldra laten varen, en de voorkeur gegeven aan deze even naauwkeurige, maar meer eenvoudige en minder tijdroovende handelwijze. — De Heer L. moge dit echter aanmerken als een bewijs, dat ik mij eenige moeite gegeven heb, om het praecipitaat bij deszelfs eerste ontstaan waar te nemen.

alleen wegens derzelver kleinheid, maar inzonderheid om de bleeke kleur. Evenwel geldt het laatste niet evenzeer voor alle gevallen. De eerste sporen der kristallen, welke aan den kant der ijzeroplossing ontstaan, indien de droppels eener oplossing van *sulphas deutoxydi ferri*, en van *carbonas potassae* naast elkander geplaatst worden (Pl. I. fig. 3 *A.*), kunnen reeds als kleine stippen herkend worden, welke ter naauwernood $\frac{1}{1500}$ mm. doormeter bezitten. Die van *sulphas calcis* (Pl. I. fig. 2 *A.*) ziet men reeds, wanneer de dwarse doormeter nog minder bedraagt. Doch daarentegen zijn er eenige kristallen, welke bij derzelver eerste ontstaan zulke uitnemend dunne plaatjes zijn, en bij gevolg het licht zoo weinig breken, dat men de kanten eerst onderscheiden kan nadat het plaatje eene zekere uitgebreidheid en dikte verkregen heeft. Hiertoe behooren de kristallen, verkregen door vermenging der oplossingen van *tartarus emeticus* en *bisulphas potassae*. Eerst na eenige minuten ontwaart men aan den rand het eerste spoor van kristallen (fig. 13). Deze zijn echter zoo bleek en de omtrekken zoo flaauw, dat, alhoewel zij reeds $\frac{1}{200}$ mm. doormeter bezitten, het nog moeijelijk valt dezelve van het omgevende vocht te onderkennen. Dergelijke uiterst dunne en aanvankelijk moeijelijk waarneembare kristalplaatjes vormen zich bij de ineenvloeijing eener oplossing van kalk en suiker in water met die van *carbonas potassae*. (Pl. II. fig. 4).

Zulke gevallen zijn derhalve niet zeer geschikt, om het eerste ontstaan der kristallen te bespieden, want blijkbaar is hier de kristalvorming reeds veel vroeger aangevangen. Nu kan men, wel is waar, nimmer beweren, zelfs met den besten mikroskoop, het allereerste begin van een kristal gezien te hebben, zoolang als het nog niet gelukt is de allerkleinste deeltjes waar te nemen, welke het vocht zamenstellen, waaruit zich het kristal afscheidt, maar men moet desniettemin zoo na mogelijk tot die grens trachten door te dringen.

Ons dan bepalende tot het onderzoek van zulke kristallen, welke nog uiterst klein zijnde, reeds met genoegzame duidelijkheid waarneembaar zijn, dan is, zoo als gezegd werd, het eerste, wat men bespeurt, een stipje of een streepje, d. i. de eerste sporen van *rhomboëders*, *octaeders*, zeshoekige tafelen enz. vertoonen zich als kleine stipjes (Pl. I. fig. 1 en 3 A), die van prismata en in 't algemeen van alle naaldvormige kristallen zijn streepjes (fig. 2 A), welke dan eens zeer kort zijn, zoodat de beide doormeters nagenoeg gelijk worden, en het streepje weinig van het stipje verschilt, dan weder lang, zoodat de lengte de dikte veel malen overtreft. Men ziet derhalven, dat reeds van den aanvang af de vorm van het kristal is aangewezen. Een fraai voorbeeld, hoe de gedaante der kristallen reeds bepaald wordt door die van derzelver eerste sporen, levert ons het praecipitaat der matig geconcentreerde oplossingen van keukenzout en *acidum hydro-fluo-silicicum.* Allereerst

vertoonen zich slechts zeer flaauwe stipjes (Pl. I. fig. 1 A); weldra echter worden deze iets grooter, zoodat de omtrek van het doorschijnende midden onderkend kan worden; men ziet er echter eenigen onder, waar het middengedeelte kleiner en de omtrek daarentegen iets breeder en minder scherp begrensd is, dan bij de overigen, het is als of er zich franjeachtige aanhangsels aan bevonden. Het kristal grooter wordende ziet men, dat deze aanhangsels punten ten getale van zes zijn, welke eindelijk aan het volwassen kristal het voorkomen eener ster geven (fig. 1 B). De overige ligchaampjes blijken al spoedig, terwijl zij in omvang toenemen, zeszijdige plaatjes te zijn, met eenigzins binnenwaarts gebogen randen; derzelver grondvorm is dus volkomen dezelfde als die der stervormige kristallen, maar nimmer heb ik evenwel een der kristalstippen, welke de opgegeven kenmerken droeg, van tot een stervormig kristal te zullen ontwikkelen in een plaatvormig kristal, of eene plaatvormige kristalstip in een stervormig kristal zien overgaan.

Indien nu de kristallen bij derzelver eerste verschijnen reeds de gedaante van het grootere kristal bezitten, dan schijnt hieruit onmiddelijk voort te vloeijen, dat zij gedurende derzelver ontwikkeling zich gelijkelijk in alle rigtingen vergrooten. Op dezen regel bestaan echter uitzonderingen. Dikwijls zijn de mikroskopische kristallen slechts zeer dunne plaatjes, zoo bij voorbeeld de zoo evengenoemde kristallen van *fluo-siliciuretum so-*

dii (fig. 1 B), welker dikte geenszins in evenredigheid tot den dwarsen doormeter toeneemt, doch heeft dezelfde kristallisatie onder andere omstandigheden, namelijk door de langzame praecipitatie plaats, dan geschiedt de groei van het kristal voornamelijk in eene juist tegenovergestelde rigting, en in plaats van dunne zeszijdige plaatjes verkrijgt men zeszijdige prismata, wier lengte de breedte meermalen overtreft (zie *Bulletin*, fig. 30).

De eigenlijk naaldvormige kristallen ontwikkelen zich over het algemeen veel meer in de lengte, dan in de dikte. Zeer duidelijk kan men dit zien bij kristallen van de *chinine* en *oxalas chinini*, en hierbij neemt men nog eene bijzonderheid waar. Zoolang er namelijk nog veel kristalliseerbare stof in het vocht is, blijven de punten der steeds aangroeijende naalden stomp, en de randen van het kristal met elkander evenwijdig (Pl. I. fig. 7 *a*), dat is het zijn enkel prismata. Wanneer echter de hoeveelheid der kristalliseerbare stof tot op een zeker punt verminderd is, naderen de grenslijnen eenigzins tot elkander, zoodat, nadat het vocht geheel uitgeput is, iedere naald in eene lange spits eindigt, (fig. 7 *b*) waarvan de punt ter naauwernood zigtbaar is. Deze spits is eene zeer lange piramide, en waarschijnlijk is het, dat alle piramiden, waarin prismatische kristallen uitloopen, op eene dergelijke wijze ontstaan.

Dikwerf gebeurt het, dat de kristallen niet afgezonderd, maar onderling tot kristalgroepen, of tot onregelmatige kristalligchame vereenigd zijn.

In het eerste geval dragen reeds de eerste sporen, welke men van de kristallen waarneemt, de kenmerken dezer groepsgewijze vereeniging (Pl. I. fig. 2 A. fig. 6 *a*, fig. 8 B.); zij zijn derhalve ontstaan op hetzelfde oogenblik, waarop de kristallisatie aanving; hetzelfde geldt van de zoogenaamde tweelingkristallen. Anders is het gelegen met de onregelmatige kristalligchamen, die steeds het gevolg zijn van de latere vereeniging der elkander gedurende hunne ontwikkeling ontmoetende afzonderlijke kristallen. Wanneer dit plaats heeft, dan smelten zij op het punt der aanraking in een, zonder dat men een spoor van de grenslijn der vereeniging bespeurt, en dan leert de wet der gelijkmatige ontwikkeling, als ook de onmiddelijke waarneming, dat de verhouding in grootte gedurende de verdere ontwikkeling dezelfde zal blijven, zoodat indien, bij voorbeeld, twee kristallen van gelijke grootte zich met elkander vereenigd hebben, zij ook na de geheele uitputting der kristalliseerbare stof, die in het vocht voorhanden was, nog gelijke deelen van het dubbele kristal zullen uitmaken (Pl. I. fig 3 B).

Ten aanzien van de wijze, waarop zich het omringende vocht gedraagt, gedurende dat de kristallen grooter worden, kan ik de uitspraken van Leeuwenhoek en Ehrenberg slechts bevestigen. Van moleculen of bolletjes, door wier aaneenvoeging de kristallen zich zouden vergrooten, is niets hoegenaamd te bespeuren. Men kent de fraaije kristalschieting van *murias ammoniae*

op het veld van den zonmikroskoop, en ieder, die dit gezien heeft, zal zich verbaasd hebben over de groote snelheid, waarmede zich de regelmatige figuren vormen; hoe kan men hier aan eene aaneenvoeging van voorafgevormde moleculen denken, te meer, daar in alle andere gevallen, waar zulk eene vereeniging van moleculen inderdaad plaats grijpt, deze slechts langzaam en allengs geschiedt! En hoeveel meer valt dit in het oog, wanneer men denkt aan de plotselinge, schier oogenblikkelijke kristallisatie van sommige verzadigde oplossingen, van *sulphas sodae* bij voorbeeld, of aan water, dat beneden het vriespunt afgekoeld, door eene ligte beweging op eens tot ijs stolt. Echter laat de Heer L. aan de vorming van het ijs, al mede het ontstaan van bolletjes voorafgaan (bl. 42). Heeft ZEd. dan ooit waargenomen, dat er, voor dat zulk eene plotselinge kristallisatie plaats had, eene troebeling van het vocht ten gevolge van een moleculair praecipitaat, ontstond? of zijn de moleculen in zulke gevallen onzigtbaar, waarom dan niet in ieder ander geval? Uit de waarneming N° 3, aan het eind van dit opstel, zal men zien, dat, dan wanneer een moleculair praecipitaat het ontstaan van kristallen voorafgaat, (zoo als somwijlen gebeurt, doch niet op die wijze, zoo als de Heer L. het uitlegt) het vocht even goed troebel wordt, als door moleculen, die niet door kristallen worden opgevolgd.

Schoon nu onder bijzondere omstandigheden

de kristalvorming zoo spoedig kan plaatsgrijpen, dat zij inderdaad den naam van kristalschieting verdient, geschiedt echter in de meest gewone gevallen het grooter worden der kristallen langzaam en even onmerkbaar, als de groei eener plant, of zoo als LEEUWENHOEK het uitdrukt: « zij wiesschen uit, op die manier als wij het riet zien wassen" (25ste Missive van den 25sten Mei 1688). Men herkent dan alleen, dat zij in omvang toenemen, wanneer men zijne aandacht vestigt op den afstand tusschen twee kristallen, of tusschen een kristal en een ander voorwerp, bij voorbeeld den rand van het gezigtsveld.

Daar de aangroeijing der kristallen, in een vocht, dat kristalliseerbare stof bevat, geheel onmerkbaar en allengs geschiedt, zoo blijkt daaruit, dat de lagen, of plaatjes, welke een kristal zamenstellen, eene dikte moeten bezitten, welke bij de sterkste vergrooting voor ons oog onwaarneembaar is, daar zij gelijk staat met den doormeter der kleinste deeltjes, die het vocht zelve zamenstellen. Tevens volgt hieruit, en uit de wet der gelijkvormige ontwikkeling, dat, hoe jonger een kristal is, dat is, hoe digter bij deszelfs oorsprong, des te geringer het aantal plaatjes is welke hetzelve gevormd hebben, zoodat een kristal, op het oogenblik, dat het ontstaat, slechts uit een eenig plaatje, en wel in deszelfs geringste uitgebreidheid, kan bestaan, en het dus van zelf blijkt, dat wij door den besten mikroskoop vergeefs zullen trachten het eigenlijke eer-

ste ontstaan der kristallen door geregelde aaneenvoeging van de deeltjes der kristalliseerbare stof waar te nemen, want reeds de stipjes en streepjes, die ons het eerst derzelver aanwezen verkondigen, zijn ware kristallen uit verscheidene dier oorspronkelijke plaatjes zamengesteld. De dunste plaatjes, die men door splijting van kristallen verkrijgt, bestaan ongetwijfeld uit een zeer groot aantal van deze oorspronkelijke plaatjes. Daar echter een kristal in alle rigtingen in grootte toeneemt, zoo volgt hieruit dat de aaneenvoeging van plaatjes geen plaats heeft, zonder dat deze zelve in omvang toenemen, en indien wij ons de kleinste deeltjes van een kristal als alle van gelijke grootte voorstellen, dan moet de bladerige structuur ook in meer dan ééne rigting waargenomen worden, gelijk men dan ook weet, dat een kristal in meer dan eene rigting splijtbaar is. Doorgaans kan men aan de door praecipitatie, of eene geregelde langzame uitdamping gevormde kristallen geen spoor van dit bladerig weefsel waarnemen, en hebben zich de deelen, die het kristal zamenstellen, tot eene gelijkvormige, geheel doorschijnende zelfstandigheid vereenigd, doch somwijlen neemt men er ook meer of minder duidelijke sporen van waar (Pl. II. fig. 10 en 11). In dergelijke gevallen geschiedt klaarblijkelijk de aangroei niet zoo gelijkmatig als doorgaans, maar moet er een tijdelijk oponthoud plaats hebben, gedurende hetwelk de reeds gevormde oppervlakte eene zekere vastheid ver-

krijgt, alvorens er zich weder nieuwe kristalliseerbare stof om aanzet. Waaraan echter zich dit van tijd tot tijd herhalend oponthoud moet worden toeschreven, durf ik niet beslissen. Mogelijk is hier eene afwisseling in de temperatuur van het vocht, waarin zich de kristallen vormen, van eenigen invloed.

Er is nog eene bijzonderheid bij de vorming der kristallen, welke onze aandacht verdient. Wanneer de oplossingen van twee stoffen, die elkander ontledende een kristalvormig praecipitaat geven, naauwkeurig onderling vermengd zijn, en men nu eenen droppel onder den mikroskoop brengt, dan ziet men een aantal kristalletjes, deze worden allengs grooter en grooter, maar nergens ontstaan nieuwe kristallen, integendeel al de kristalliseerbare stof dient slechts ter vergrooting van die, welke zich het eerst gevormd hebben.

Er heeft derhalve eene aantrekking plaats tusschen de reeds aanwezige kristalliseerbare deeltjes in het vocht, deze aantrekking kan niet geschieden zonder beweging dezer deeltjes, schoon dezelve volstrekt onwaarneembaar is, want van eene strooming in het vocht is niets te bespeuren. Nog duidelijker valt de werking dezer aantrekkingskracht in het oog bij de kristalvorming door langzame praecipitatie (1). De oplossingen zijn hierbij zeer verdund geworden, desniettegenstaande verkrijgt men veel grooter kristallen, dan op de ge-

(1) Zie hieromtrent het *Bulletin*, p. 290 en p. 335.

wone wijze, het aantal der het eerst ontstane kristallen is gevolgelijk veel kleiner, en de aantrekking op eenen veel aanmerkelijkeren afstand werkzaam geweest. Doch ook bij niet mikroskopische kristallisatieën, is men menigmaal in de gelegenheid dit aantrekkend vermogen der kristallen waar te nemen. Indien twee zouten te zamen in eene oplossing zijn, gelukt het menigwerf het eene zout van het andere af te scheiden, door eenige kristallen van een van beiden in de uitdampende oplossing te werpen, welke dan als zoo vele middelpunten dienen voor de aanzetting der kristalliseerbare stof van hetzelfde zout, terwijl het andere nog opgelost blijft. Tevens weet men, dat hoe langzamer de afscheiding der kristalliseerbare stof plaats heeft, des te grooter ook de kristallen, en des te geringer hun aantal wordt. Wordt er op de eene of andere wijze eene beweging, eene ongeregelde strooming in het vocht te weeg gebragt, dan wordt de werking van de aantrekkingskracht gestoord; de reeds aanwezige kristallen vergrooten zich niet meer en de kristalliseerbare stof scheidt zich op vele punten te gelijk af, men verkrijgt talrijke doch kleine kristallen. Dit toont eensdeels aan, dat de kristalliseerbare stof, zoo als reeds vroeger werd aangemerkt, een tijd lang na hare vorming in eenen opgelosten toestand kan blijven verkeeren, anderendeels, dat de stroomende beweging van deszelfs deeltjes naar ieder kristal in eene bepaalde vaste rigting geschiedt.

In geene der waarnemingen van den Heer L. vind ik gewag gemaakt van de wijze, waarop de de kristallen, gedurende derzelver ontwikkeling, zich gedragen. Echter was deze zaak het onderzoek wel waard, dewijl men veel minder gevaar loopt van dwaling, indien men zijne aandacht vestigt op een enkel kristal, dan wanneer men dezelve over het geheele gezigtsveld moet verdeelen, ten einde de wijze der allereerste vorming van hetzelve waar te nemen. Dat het toch de meening van den Heer L. niet is, dat de kristallen alleen bij derzelver ontstaan door bolletjes gevormd worden, maar dat zij, ook na derzelver geheele ontwikkeling, daaruit zijn zamengesteld, blijkt uit de S. 26 medegedeelde waarneming. Ik kan hieromtrent alleen zeggen, dat ik noch in de aldaar genoemde kristallen van *chloruretum plumbi*, noch in eenig ander kristal zulk eene aaneenvoeging van bolletjes kan ontdekken, en na al het reeds gezegde omtrent de wijze waarop zich de kristallen vergrooten, is het duidelijk dat zoo iets ook nimmer kan verwacht worden.

Inderdaad is het aantal waarnemingen, waarop de Heer L. zijne theorie der kristalvorming gebouwd heeft, veel te klein, om daaruit afdoende resultaten te trekken. ZEd. deelt slechts eene enkele waarneming mede, in welke de vereeniging van bolletjes tot kristallen werkelijk onder zijn oog zoude geschied zijn. Zij betreft het praecipitaat van zwavelzuren kalk (S. 12). Ik heb hetzelfde met de meeste naauwlettendheid onder-

zocht, en zie hier wat ik gezien heb. — Wanneer de oplossing van *chloruretum calcii* of van *nitras calcis* vermengd wordt met die van *sulphas sodae*, van *sulphas ferri* of met verdund zwavelzuur, dan vertoonen zich, naar gelang der concentratie meer of minder spoedig, de eerste sporen der kristallen onder den vorm der reeds meer genoemde streepjes, hetzij afzonderlijk, hetzij in groepen vereenigd, zoo als fig. 2 A zijn afgebeeld. Door eene oplossing van *chloruretum calcii* in 9 deelen water met zwavelzuur van 1,83 spec. gewigt te vermengen, vormen zich mede enkel en alleen de gezegde kristalletjes op gelijke wijze. — Bij de vermenging eener oplossing van hetzelfde kalkzout in 6 deelen water met geconc. zwavelzuur, bestond het praecipitaat dadelijk na de vermenging voor verreweg het grootste gedeelte uit dezelfde kleine kristalletjes, maar bovendien zag ik er eenige moleculair-vliezige lapjes in. — Toen ik eindelijk eene oplossing van *chloruretum calcii* in 3 deelen water aanwende, bestond het in een proefglaasje vervaardigde praecipitaat al mede voor het aanmerkelijkste gedeelte uit de streepvormige kristalletjes, die in de heldere gedeelten van het vocht zich op dezelfde wijs als altijd vormden en vergrootten, doch bovendien bevonden er zich vele vliezige lapjes in, waarvan sommigen zelfs geheel doorschijnend waren. Verrigt men de praecipitatie op het voorwerpglaasje door ineenvloeijing, dan ziet men, dat dat gedeelte van het praecipitaat, hetwelk in den drop-

pel der *chlor. calcii* oplossing gevormd wordt onmiddelijk uit enkel kristalletjes bestaat, terwijl daarentegen aan de andere zijde in den droppel zwavelzuur ook wel dadelijk talrijke kristalletjes, doch tevens moleculaire vliezen ontstaan. Van eene vereeniging der moleculen tot kristallen is evenwel nergens een spoor te zien, schoon het waar is, dat in dit opzigt eene dwaling zeer vergeeflijk is, omdat de kristallen in eene zoo verbazende menigte aanwezig zijn, dat zij weldra het heldere gedeelte van het vocht in omvang overtreffen en het natuurlijk gevolg daarvan is, dat ook de vliezige lapjes voor een aanmerkelijk gedeelte met dezelve bedekt zijn. De kristalletjes nu aanvankelijk zeer klein zijnde, en langzamerhand grooter wordende, kan het allezins den schijn hebben als of de moleculen in de vliezen dezelve zamenstellen, schoon men de overige kristalletjes, die in het heldere gedeelte gelegen zijn, op gelijke wijs ziet vergrooten, zonder dat er moleculen in de nabijheid zijn. Maar bovendien, beginnen na eenigen tijd de vliezige lapjes te verminderen, en na tweemaal 24 uren zijn zij geheel verdwenen, terwijl alleen kristallen zijn overgebleven. Oppervlakkig beschouwd zoude men nu meenen, dat de moleculaire vliezen geheel in deze veranderd zijn; in een zeker opzigt is dit waar, in zoo verre namelijk de zelfstandigheid, waaruit dezelve hebben bestaan, geheel of liever gedeeltelijk de stof heeft geleverd tot vorming van de kristallen, doch geenszins in dien zin, dat de moleculen zich

onmiddelijk tot dezelve vereenigd hebben. Het praecipitaat, waarover wij thans handelen, is, eensdeels, omdat hier een amorph en kristallisch praecipitaat te gelijker tijd ontstaat, en anderendeels door het groot aantal van kristalletjes, die het geheele veld verduisteren, niet zeer geschikt om naauwkeurig waar te nemen, wat er eigenlijk plaats heeft, maar indien de lezer, eenige bladzijden verder, de waarnemingen N°. 1 en 3 leest, dan zal hem de zaak duidelijk worden. De moleculaire vliezen verdwijnen allengs, zij lossen zich tijdelijk weder op, er ontstaat kristalliseerbare stof, die zich nu onder den vorm van kristallen afscheidt, of, zoo als in dit geval, tot vergrooting der reeds bestaande dient. Maar, mogen wij nog vragen, is het amorph gedeelte van het praecipitaat en het kristallinisch wel een en dezelfde stof? Allerwaarschijnlijkst niet, want, wanneer wij letten op de boven verhaalde omstandigheden, waaronder beide vormen ontstaan, dan blijkt, dat steeds dan, wanneer water genoeg voorhanden was, enkel kristallen ontstonden; deze nu bevatten kristalwater. Daarentegen wordt een gedeelte van het praecipitaat amorph, wanneer er weinig water aanwezig is, en van dit weinige wordt nog bovendien een deel begeerig door het zwavelzuur opgenomen; van daar dat bij de ineenvloeijing op het voorwerpglaasje het amorph gedeelte zich aan den kant van het zwavelzuur vormt, zoodat het dus genoegzaam zeker schijnt, dat de moleculen van dat amorph praecipitaat

watervrije *sulphas calcis* zijn, welke al naarmate de reeds gevormde kristallen grooter worden, en er dus water vrij wordt, zich hiermede zoeken te vereenigen, en zich daartoe tijdelijk weder oplossen, om vervolgens met water verbonden, kristallen te vormen.

Behalve de vermeende vereeniging van de moleculen tot kristallen in de *sulphas calcis*, voert de Heer L. tot ondersteuning zijner theorie nog eene waarneming aan, waarbij ZEd. uit den aard der zaak zulk eene vereeniging niet kon zien plaats hebben, maar er uit de uitkomst toe besloot. De korrels van den koolstofzuren kalk zouden namelijk door verwarming in rhomboëdrische kristallen kunnen veranderd worden (S. 4, 8). Ik zal echter toonen, dat ook hier eene dwaling bestaat, waartoe men echter zeer ligt kan vervallen, gelijk blijken zal.

Het praecipitaat van koolstofzure kalk behoort mede tot diegenen, waarin zich, behalve de amorphe deelen, ook kristallen kunnen vormen, te weten, rhomboëders of prismatische kristallen, al naar gelang het koolstofzuur in overmaat aanwezig is of niet (1). Het ontstaan dezer kristallen

(1) Dit heb ik reeds vroeger aangewezen, in tegenstelling met de uitkomsten van G. Rose, die het verschil in kristalvorm aan de temperatuur toeschrijft. Arragonit-kristallen kunnen nog beneden het vriespunt ontstaan, mits er slechts overtollig koolstofzuur aanwezig zij. Bovendien zijn

is echter aan eenige voorwaarden gebonden. Hoe hooger de temperatuur der vermengde oplossingen is, des te geringer zal het amorph gedeelte van het praecipitaat in verhouding tot het aantal der kristallen zijn. Bij een temperatuur, die 34° C. te boven gaat, wordt het praecipitaat geheel kristallinisch, indien de oplossingen zonder dooreenschudding bij elkander worden gevoegd. Heeft deze plaats, dan ziet men, ook bij hoogere temperaturen, nog eenige amorphe deelen en bij lagere temperaturen kan daardoor het verschijnen van kristallen geheel verhinderd worden.

Indien derhalve een praecipitaat van koolstofzuren kalk, door bijeenvoeging der oplossingen van *chloruretum calcii* en *carbonas sodae* gevormd wordt, dan vertoonen zich het eerst de amorphe deelen, welker vorm, gelijk wij gezien hebben, verschilt naar mate der verdunning, der temperatuur enz. Al spoedig vereenigen zich de moleculen tot korrels, en nu begint men ook de eerste sporen van kristallen (1) waar te nemen, die

---

zijn er nog andere oorzaken, die op den verschillenden kristalvorm van invloed zijn. Doch ik zal thans hieromtrent in geene bijzonderheden treden, maar hierop terug komen, wanneer ik de resultaten van eenige onderzoekingen bekend maak over den vorm der koolstofzure kalk, zoowel in de anorganische, als organische stoffen, waarin dezelve voorkomt.

(1) Er heeft bij het praecipitaat van koolstofzuren kalk iets plaats, dat de resultaten der waarneming nog

zich echter niet te midden of uit de korrels ontwikkelen, maar integendeel midden in het helder gedeelte van het vocht, zoo als men ziet, wanneer de praecipitatie op het voorwerpglaasje geschiedt. In dezen toestand nu, is nog geenszins de wederkeerige ontleding der zouten volkomen, omdat zij niet op alle punten met elkander in aanraking zijn geweest. Het dadelijk gevormde amorphe praecipitaat is reeds genoegzaam volkomen in korrels veranderd, maar desniettegenstaande is er nog eene aanmerkelijke hoeveelheid praecipiteerbare stof in het vocht voorhanden, zoodat, wanneer men nu hetzelve aan eene temperatuur boven 34° blootstelt, dan zal men het weder onderzoekende talrijke kristallen zien, en het besluit ligt dan voor de hand, dat deze door vereeniging der korrels ontstaan zijn.

---

ingewikkelder maakt. Behalve rhomboëdrische kristallen vormen zich namelijk ook andere, welker gedaante verschilt, al naar mate der oplossingen, die ter praecipitatie gediend hebben. Deze kristallen verdwijnen later weder geheel. Ik zal in het vervolg van tijd, bij dezelfde gelegenheid, als in de vorige noot vermeld is, datgene mededeelen, wat mijne waarnemingen mij omtrent deze voorbijgaande kristallen geleerd hebben. Pl. II. fig. 7 zijn dezelve afgebeeld uit het mengsel der geconcentreerde oplossingen van *chlorurctum calcii* en *carbonas potassae*, in fig. 8. die, welke zich in dat der verdunde oplossingen derzelfde stoffen, en in fig. 9. die, welke zich in dat der geconcentreerde oplossingen van *nitras calcis* en *carbonas sodae* vormen.

Deze dwaling is des te eerder mogelijk, omdat de korrels van den koolstofzuren kalk geenszins altijd rond, maar integendeel dikwerf zeer onregelgelmatig, ja somtijds hoekig van gedaante zijn, en men dus eenige meent te zien, waaraan de overgang van korrel tot kristal te bespeuren is.

Om zeker te gaan, moet men dus de volkomene metamorphose afwachten, en van deze overtuigt men zich alleen door herhaald onderzoek, want niet zelden zal dezelve op de eene plaats van het praecipitaat reeds voleindigd, en op eene andere nog weinig gevorderd zijn. Zulke volkomen gemetamorphoseerde praecipitaten heb ik gekookt, zonder dat ik in het gekookte praecipitaat iets meer kristallen, dan voor de koking kon ontdekken.

Nog stelliger evenwel blijkt dit, indien men praecipitaten van koolstofzuren kalk verwarmt, welke alleen uit korrels zonder kristallen bestaan. Bij eene oplossing van *chloruretum calcii* in 3 deelen water werd die van *carbonas sodae* in 4 deelen water gevoegd, en het mengsel in een fleschje gedurende twee minuten sterk geschud. De metamorphose had na twee uren bij 12° geheel plaats gehad, en in geen gedeelte van het praecipitaat waren kristallen zigtbaar. Het fleschje werd gedurende 24 uren op eene plaats gehouden, waar de gemiddelde warmte 60° C. was. Bij het onderzoek bleek, dat er ook toen, evenmin als vroeger iets van kristallen te zien was; integendeel hadden de korrels, die in dit geval bijzonder re-

gelmatig rond waren, niets van derzelver vorm verloren. — Dat er intusschen ook gevallen kunnen bestaan, waarin, onder bijzondere omstandigheden, een reeds ontstaan vliezig praecipitaat van koolstofzuren kalk weder bij gedeelten verdwijnt, en in deszelfs plaats kristallen te voorschijn treden, leert de waarneming N°. 13. Ik heb uit den aard der zaak het beloop der plaats hebbende verandering niet door den mikroskoop kunnen naspeuren, doch ik houd mij overtuigd, dat hier iets dergelijks geschiedt, als wanneer de *amorphe chinine* of *oxalas chinini* verdwijnen, om door de kristalvormige vervangen te worden. (Zie de waarnemingen N°. 1 en 2.)

In ben eenigzins uitvoerig geweest in de beschouwing van de wijze, waarop zich de kristallen van *sulphas* en *carbonas calcis* vormen, ten einde de oorzaken te doen kennen, welke tot de dwaling van den Heer L. aanleiding hebben gegeven. Ik vind in zijne verhandeling van geene onderzoekingen van andere kristalvormige praecipitaten, dan de reeds genoemde, gewag gemaakt, en ben verzekerd, dat indien ZEd. aan zijne nasporingen eene meerdere uitgebreidheid had gegeven, dat dan derzelver slotsom ongetwijfeld anders zoude geweest zijn.

Nog andere gevallen zijn er, waar men min of meer in het onzekere kan verkeeren, of de deelen, welke men ziet, korrels van een amorph praecipitaat of kristallen zijn. Vooreerst zoude dit kunnen plaats hebben met zeer kleine kristallen, zoo

als in fig. 1 A en fig. 3 A zijn afgebeeld, verondersteld, dat zij naderhand niet genoeg in grootte toenemen, dat de hoeken en kanten zigtbaar worden. Maar ten tweede ook dan, wanneer uiterst kleine naaldvormige kristalletjes bolvormige groepen vormen, zoo als bij voorbeeld in het praecipitaat van *phosphas ammoniae et magnesiae* (*Bulletin*, fig 34 *a*), kan er twijfel bestaan, daar er tusschen deze ligchaampjes en de korrels van *deutoxydum cupri* of van *citras argenti*, op dat tijdstip hunner vorming, wanneer zij nog ondoorschijnend zijn, en franjeachtige randen bezitten (*Bulletin*, fig. 11 *b* en fig. 42 *a*) inderdaad weinig onderscheid bestaat. Reeds de omstandigheid echter, dat de randen ook later niet scherp worden, doet vermoeden, en het onderzoek der grootsten dezer ligchaampjes bevestigt het, dat zij kristalgroepen zijn, waarvan men zich eindelijk volkomen overtuigt door het onderzoek van de door langzame praecipitatie verkregen kristallen (*Bulletin*, fig. 34 *b*). — Nog moeijelijker is de beslissing evenwel in andere dergelijke gevallen, inzonderheid ten opzigte der zonderlinge maar fraaije ligchaampjes, die zich op de oppervlakte der oplossing van *sulphas cinchonini* vormen, wanneer zich *ammonia* in hare nabijheid bevindt, waaromtrent ik naar de waarneming N°. 2 verwijs.

Inderdaad is het niet gemakkelijk een bepaald kenmerk op te geven, waaraan men terstond en in ieder geval, zonder gevaar van te dwalen, ook

afzonderlijk liggende kristallen van korrels kan onderkennen. Hoe zonderling dit schijnen moge is het niet te min waar. Hadden alle kristallen regtlijnige kanten en duidelijke hoeken, dan zoude niets gemakkelijker zijn, doch juist dit heeft bij de mikroskopische kristallen wel doorgaans plaats, maar geenzins zonder uitzondering. Men zie *Bulletin*, fig. 34 *a* en *c*, en fig. 37. En dat er zelfs kristalplaatjes van koolstofzuren kalk kunnen ontstaan, die volkomen cirkelrond zijn en blijven, en dan moeilijk genoeg te onderscheiden zijn van de somwijlen voorkomende zeer platte doorschijnende korrels in het amorphe praecipitaat, bewijst de waarneming N°. 13, Pl. II. fig. 4.

Doch alhoewel het dus denkbaar is, dat men in eenigen twijfel kan verkeeren omtrent den waren aard der deeltjes, die een praecipitaat vormen, nadat het zich geheel heeft afgezet, zoo zal er voor den onderzoeker nimmer eenige twijfel blijven bestaan, indien hij slechts in de gelegenheid is, om den oorsprong en vooral de wijze van vergrooting dezer ligchaampjes gade te slaan.

Uit al het bovenstaande blijkt, dat er een zeer wezenlijk onderscheid bestaat tusschen de kristallisatie en de vorming der korrels. Ja zelfs gedragen zij zich in meer dan een opzigt als tegenovergestelde verschijnselen. Zoo hebben wij gezien, dat kristalvorming des te langzamer geschiedt, hoe verdunder de oplossingen zijn (bl. 189), terwijl daarentegen de korrels zich des te langzamer vormen, hoe geconcentreerder de oplossingen zijn,

die men bezigt (bl. 164). — Verder geeft het gevolg der langzame praecipitatie een zeer belangrijk onderscheid te kennen. In alle gevallen waar men dezelve aanwendt, worden de kristallen aanmerkelijk grooter, dan in het door gewone vermenging verkregen praecipitaat (zie *Bulletin*, pag. 290; exp. 41 *c*, 55 *h*; 65 *d*; 68 *d*; 69 *b*; 71 *c*; 75 *c*; 76 *c*; 78 *c*). Doch dit is niet alleen niet van toepassing op de korrels, maar deze worden integendeel daardoor altijd kleiner, en vormen zich somwijlen in het geheel niet (zie *Bulletin*, exp. 16 *f* en *h*, 64 *b*, vooral 85 *b*). Dit verschil verklaart zich zeer gemakkelijk, wanneer men de onderscheidene wijze van ontstaan der korrels uit moleculen en der kristallen uit opgeloste kristalliseerbare stof in het oog houdt. Ook leidt Longchamps (*Compt. rend.* 1842. N°. 9. p. 331) uit zijne proeven af, dat er bij kristalvorming steeds eene onderlinge afstooting tusschen de zamenstellende deeltjes plaats heeft, en de vereeniging der moleculen tot korrels is blijkbaar alleen het gevolg der aantrekkingskracht.

Indien dan de gevolgtrekkingen door den Heer L. uit zijne waarnemingen afgeleid, onjuist zijn, — en ieder, die eenen goeden mikroskoop bezit, kan zich met mij hiervan overtuigen (1), — dan ver-

---

(1) De Heer Link beroept zich (*Jahresbericht*, S. 5) op de getuigenis van » mehren ausgezeichneten Physikern." Met name wordt (*Ueber die Bildung u. s. w.* S. 44) G. Rose genoemd. Zulk een be-

vallen ook de daarop gebouwde theoretische beschouwingen, welke in het laatste gedeelte van zijn stukje gevonden worden, die bovendien nog in menig ander opzigt zouden kunnen betwist

---

roep is wel is waar zeer geschikt, om dengenen, die zich nooit met onderzoekingen als de onderhavige zijn, heeft bezig gehouden, ontzag in te boezemen, maar beteekent eigenlijk volstrekt niets. Ik houd mij overtuigd, dat de door den Heer Link bedoelde heeren alles kunnen meenen gezien te hebben, wat ZEd. zelf meende te zien, zelfs voorondersteld, dat hen het gebruik des mikroskoops niet geheel vreemd was, maar tenzij zij zich gelijktijdig met den Heer Link, uren en dagen lang met dit onderzoek hebben bezig gehouden, erken ik hunne bevoegdheid om in deze zaak een oordeel te vellen in geenen deele. Ik ben hiertoe te zeer in de gelegenheid geweest, om te ondervinden, hoe vele aanleidingen tot dwaling bestaan bij dergelijke nasporingen, die de uiterste grenzen van mikroskopisch onderzoek betreffen. Dat het geenszins voldoende is, om eene gepraecipiteerde stof slechts op eene of weinige wijzen te onderzoeken, heb ik boven aangetoond; eene veelzijdige dikwerf afgewisselde waarneming van eene en dezelfde stof is volstrekt noodig, en dit vereischt meer tijdopoffering en geduld, dan men verwachten kan van hen, aan wie men de uitkomsten van eenig onderzoek toont, en die van zelf bezield zijn met vertrouwen op de geloofwaardigheid des waarnemers, die zich daarmede opzettelijk heeft bezig gehouden, inzonderheid indien de waarnemer een man als de Heer Link is.

Er is één praecipitaat, dat van koolstofzure

worden. Doch daar het mijn oogmerk alleen is mijne eigene resultaten te verdedigen, en geenszins eene recensie van het stukje van den Heer L. te schrijven, zoo meen ik met het gezegde voor mijn doel te kunnen volstaan.

Ik kan echter niet nalaten opmerkzaam te maken op den, in mijn oog, zonderlingen slotvolzin van dit stukje, inzonderheid, omdat er eene volstrekte tegenstelling in bevat is, met de gevolgtrekkingen voor de physiologie, die ik uit mijne waarnemingen afgeleid heb. Zij is deze: « Die « organische Körper haben einen ganz anderen

---

kalk, hetwelk ik 203 malen op verschillende manieren heb doen ontstaan. Ieder dezer praecipitaten is gedurende de metamorphose ten minste op vijf onderscheiden tijden onderzocht. Dit geeft ruim 1000 waarnemingen, zonder nog de vele andere mede te rekenen, waarvan ik, als onbelangrijk zijnde, geene aanteekening heb gehouden. En desniettemin is het er nog ver af, dat mij alle twijfelachtige punten, omtrent de vorming der gepraecipiteerde koolstofzure kalk geheel zouden zijn opgelost.

Ook ik heb het genoegen gehad aan eenige onzer uitmuntendste Natuurkundigen, zoo als de Heeren G. J. MULDER, WENCKEBACH, DE VRIESE, SCHROEDER VAN DER KOLK, CL. MULDER enz. het ontstaan en de metamorphosen van een aantal praecipitaten te toonen, doch ik houd mij verzekerd, dat deze Heeren zich geenszins beleedigd zullen achten, indien ik mij hier niet op hunne autoriteit beroep.

« Ursprung, als die anorganischen. Sie bestehen
« aus Zellen oder Röhren, ursprünglich kürzeren
« oder langeren Blasen, und diese bilden sich wie
« Seifenblasen, indem ein gasförmiger Körper in-
« nerhalb eines flüssigen oder halbflüssigen sich
« entwickelt. Indem also der Mittelpunct der
« Entstehung eines anorganischen Körpers in die
« Mitte eines tropfbaren Körpers fällt, müssen wir
« den Mittelpunct eines organischen Körpers in die
« Mitte eines gasförmigen Körpers setzen." — Is deze theorie der celvorming op waarnemingen gegrond? Ik kan het naauwlijks gelooven. Zij is in strijd met alles, wat andere geloofwaardige onderzoekers, MEIJEN, MOHL, SCHLEIDEN, MIRBEL enz., hoe uiteenloopend ook overigens hunne denkbeelden betreffende dit punt zijn, ons hebben medegedeeld. Ook heb ik mij wel gewacht, toen ik het ontstaan van vliezige kapjes ten gevolge van het dringen van luchtbelletjes door de vliezige massa heen (*Bulletin*, p. 320), als een bewijs aanvoerde voor de mogelijkheid, dat het oorspronkelijke celvlies uit zoogenaamde anorganische stof bestond, derzelver wijze van vorming door luchtbellen, als geheel overeenkomstig met dat wat in de levende plant geschiedt, aan te merken (*Bulletin*, p. 358).

De Heer L. geeft in het *Jahresbericht* van dit gedeelte mijner onderzoekingen een verslag, dat voor iedereen onverstaanbaar zijn moet, en beschuldigt mij ten slotte van willekeur. Of ik inderdaad zulk eene beschuldiging verdien, moge

elk beslissen, die de gronden onderzoekt, waarop mijne gevolgtrekkingen steunen, en welke ik bovendien in geenen deele als boven allen twijfel verheven, maar alleen als gissingen voorstel, daar ik zelf zeer goed gevoel hoe zwak de grond wordt, waarop men staat, zoodra men van het veld der waarneming op dat der analogieën treedt. De Heer L. vergunne mij echter hierbij te voegen, dat, hoeveel eerbied ik voor zijne kunde en veelzijdige talenten koester, ik mij echter bezwaarlijk door eene magtspreuk van de stellige onjuistheid dier gissingen kan laten overtuigen. Ik acht mij dan juist daarom ook niet gehouden, thans voor derzelver gegrondheid in de bres te springen. Waarschijnlijk zal ik in het vervolg van tijd nog wel eens opzettelijk op dit onderwerp terug komen. Alleenlijk wil ik hier nog de beschrijving van eenen kleinen toestel mededeelen, welke eensdeels dienen kan om aan te toonen, dat de vliezen der anorganische gepraecipiteerde stoffen, het vermogen der endosmose bezitten, anderendeels geschikt is om een eenigzins aanschouwelijk beeld te geven hoe het vocht door den wortel opgenomen zich van cel tot cel voortbeweegt, en naar omhoog gevoerd wordt.

Eene aan beide zijden opene glazen buis (Pl. II. fig. 2 *a b*) van 20 tot 25 centim. lengte en van 5 tot 6 millim. wijdte, wordt van onderen gesloten met een dun dierlijk of plantaardig vlies. Vervolgens brengt men er door middel van een buisje *h i* hetwelk eene naauwe zijdelings geplaatste ope-

ning *i* heeft, de oplossing van eenige stof in, welke in aanraking met die eener andere een vliezig praecipitaat geeft. De keus is hier ruim, doch ik heb mij met het beste gevolg bediend van eene oplossing van *nitras calcis* in 3 deelen water, en van *carbonas potassae* in 2 deelen water. De eerste dezer oplossingen dan in de buis gebragt zijnde tot op de hoogte van *c*, en wel met die voorzorg, dat het hoogere gedeelte der buis niet door de oplossing bevochtigd wordt, brenge men door middel van een ander dergelijk buisje *h i* zooveel van de oplossing van *carbonas potassae* op de oppervlakte der kalkoplossing, als noodig is, om dezelve geheel met een dun vliezig praecipitaat te bekleeden. Twee of drie droppels zijn voldoende. Hoe langzamer de uitvloeijing der potaschoplossing uit het langs den binnenwand der grootere buis rondgevoerde mondje *i* geschiedt, des te regelmatiger is de vliesvorming. Men wacht nu eenige minuten, om het vlies eenige vastheid te doen verkrijgen, daarop wordt weder eene hoeveelheid der kalkoplossing ingebragt, waarop men desgelijks een vlies doet ontstaan, en zoo voortgaande kan men als het ware cel op cel bouwende de cellenreeksen in de plant nabootsen. Wanneer men dan de aldus in orde gebragte buis met deszelfs benedeneinde in water plaatst, dan ziet men al spoedig het vocht in de bovenste cel stijgen, even als in den gewoonen toestel voor de endosmose plaats heeft.

Ten slotte mogen hier nog eenige waarnemingen

van gepraecipiteerde plantaardige stoffen eene plaats vinden.

1. *Chinine.* In 24 deelen water werd opgelost één deel gewone *sulphas chinini*, onder bijvoeging van verdund zwavelzuur, op ieder grein een droppel. Hierbij *ammonia liquida* in overmaat. — De praecipitatie in een uitdampschaaltje bij 13° zonder ondereenmenging. — Het dadelijk onderzochte praecipitaat bestaat uit vlokken (Pl. I. fig. 4); deze zijn zamengesteld uit uiterst kleine moleculen, sommige $\frac{1}{4000}$—$\frac{1}{5000}$ mm.; zij zijn zeer ondoorschijnend; van daar zijn dit de vlokken ook, alleen aan den rand herkent men derzelver moleculaire zamenstelling; boven op het vocht vormt zich een vlies, dat dadelijk onderzocht volkomen doorschijnend is, later moleculen vormt, afgescheurde lapjes van hetzelve zijn bij *a* afgebeeld. Geschiedt de praecipitatie op het voorwerpglaasje door ineenvloeijing, dan vormt zich hetzelfde vlies op de oppervlakte, en tevens een moleculair praecipitaat, dat binnen weinige oogenblikken vlokkig wordt. — Na een uur tijds is het praecipitaat in het uitdampschaaltje veranderd in korreltjes van $\frac{1}{500}$ tot $\frac{1}{300}$ mm., die vertakkingen vormen (fig. 5); deze korrels zijn doorschijnend, en meestal onregelmatig van gedaante, doorgaans eenigzins langwerpig. Brengt men nu een weinig van het praecipitaat onder den mikroskoop, dan ziet men het volgende: de zamenhangende korrels worden onder het oog des waarnemers allengs onregelmatiger van vorm, kleiner, als het ware aan-

gevreten (fig. 6), zij verminderen meer en meer in grootte, en verdwijnen eindelijk spoorloos, zoodat het vocht daar ter plaatse weder geheel helder wordt. Gelijktijdig of eenige oogenblikken later ziet men op eene meer of min verwijderde plaats, steeds te midden van een volkomen helder gedeelte van het vocht, een of meer kristalpunten ontstaan (*aa*); deze ontwikkelen zich allengs, verkrijgen de gedaante als in fig. 7, doch groeijen altijd nog eenen geruimen tijd voort, nadat er van de groepen korrels niets meer te bespeuren is. Aanvankelijk zijn de uiteinden der naalden stomp (*a*), eerst op het laatst vormt zich de punt, die in eene fijne spits uitloopt (fig. *b*). Niet zelden ontstaan de kristallen zoo ver van de korrels, dat men alle, welke in het veld des mikroskoops liggen ziet verdwijnen, zoodat eindelijk niets meer te zien is, doch dan zijn in het overige gedeelte van den droppel kristallen ontstaan, welker naalden zich van lieverlede uitbreiden tot in den omtrek der waarneming, en nu ook hier ten koste van de zich opgelost hebbende stof grooter worden. In het praecipitaat in het uitdampschaaltje geschiedt de verandering niet zoo snel. Na 2 uren is hetzelve nog niets veranderd, eerst na 3 uren ziet men eenige weinige kristallen, deze nemen allen in aantal toe, terwijl de groepen korrels in dezelfde mate verdwijnen, en na 24 uren is alles in fraaije, tot bundels vereenigde naalden overgegaan. Men kan dezen overgang echter bespoedigen, door het praecipitaat op eene vlakke

schaal uit te breiden; het blijkt namelijk, dat de lucht op de hier plaats hebbende verandering eenen in het oog loopenden invloed heeft. De kristallisatie gaat steeds uit van een punt, waar het praecipitaat in onmiddellijke aanraking met de lucht is, van daar dat dezelve in het uitdampschaaltje eerst dan begint, wanneer het vocht genoegzaam verdampt is. Hetzelfde praecipitaat in een naauw proefglaasje vervaardigd, waarin het door eene laag vocht voor de inwerking der lucht beschut was, bleef gedurende 14 dagen in den amorphen toestand.

Op de hier medegedeelde eenvoudige wijze kan men derhalve zonder eenige moeite de *chinine* gekristalliseerd verkrijgen, hetgeen tot nogtoe alleen geschieden kon door hare oplossing in alcohol vrijwillig aan de lucht te laten uitdampen. De kristallen zijn groot, dikwerf meer dan een centimeter lang.

2. *Cinchonine*. 1 deel *sulphas cinchonini basicus*, 24 deelen water, onder toevoeging van verdund zwavelzuur, op ieder grein een droppel. Van deze oplossing wordt een droppel op het voorwerpglaasje geplaatst, en op een afstand van 3 mm. een droppel *ammonia liquida*. Wanneer men dan dadelijk den droppel van de *chinine*-oplossing beschouwt, ziet men op deszelfs oppervlakte een aantal ronde doorschijnende kringetjes ontstaan (fig. 10 A), die ongemeen spoedig in grootte toenemen, en binnen eene seconde vertoonen zij zich als in B; in sommigen bemerkt

men reeds nu sporen van eene kern. Deze ligchaampjes zijn in het eerste oogenblik in eene sterke beweging, hunne doorschijnendheid veranderd eenigzins, de kern wordt duidelijker, en van uit dezelve loopen aanvankelijk flaauwe streepjes straalsgewijs naar den omtrek. Intusschen is derzelver doormeter nog toegenomen, velen vereenigen zich, en vormen bij deze aaneensluiting een weefsel, dat meer of min op zeer jong celweefsel gelijkt (fig. 11), andere blijven afgezonderd (fig. 12) en het zijn inzonderheid deze, waarbij men eene zamenstelling uit concentrische kringen van 2 tot 6 waarneemt; ook worden hier de straalsgewijze streepjes duidelijker waargenomen. De doormeter dezer ligchaampjes is meestal vrij aanzienlijk, bij eenigen van $\frac{1}{10}$ mm. Zij zijn plat, de meesten zeer dun, en drijven voortdurend op de oppervlakte; allen bevatten eene kern, die zich door meerdere ondoorschijnendheid en eene korrelige structuur van het overige onderscheidt, en doorgaans van eenen afzonderlijken kring omgeven is; de rand is nimmer scherp begrensd, maar de streepjes zetten zich altijd een weinig buiten den laatsten kring voort, waardoor de rand franjeachtig wordt.

Wat de eigenlijke natuur dezer zonderlinge ligchaampjes aangaat, zoo bewijst zoowel derzelver wijze van ontstaan, als die, waarop zij aangroeijen, dat zij kristalplaatjes zijn, die zich alleen daarin van gewone kristalplaatjes onderscheiden, dat zij niet uit een enkel kristal, maar uit eene

vereeniging van uiterst dunne naaldjes bestaan. Het is mij echter, in weerwil van herhaald onderzoek, duister gebleven, op welke wijze zich de kern en de concentrische kringen vormen. Deze laatste zijn altijd veel duidelijker te zien, dan de straalsgewijze streepjes, en vertoonen zich ook werkelijk vóór dezelve. Doch alle veranderingen hebben zoo spoedig plaats, dat het niet mogelijk is dezelve naauwkeurig gade te slaan. Noch spoediger geschieden dezelve, wanneer men de droppels ineen laat vloeijen, ofschoon zich dan mede volkomen dezelfde ligchaampjes vormen.

In beide gevallen praecipiteert zich de *cinchonine* nog onder eenen anderen vorm; dit gedeelte van het praecipitaat vormt zich beneden de oppervlakte van het vocht. Het bestaat uit zeer digt opeengehoopte moleculen (fig. 9 A), die op vele plaatsen eene geheel ondoorschijnende massa vormen. Eenige seconden later ziet men daarin lichtere tusschenruimten ontstaan (B), de moleculen naderen elkander en vereenigen zich binnen eene minuut tot ronde korreltjes (C). Deze zelfde zijn het, welke het praecipitaat zamenstellen, hetwelk in een uitdampschaaltje of proefglaasje is daargesteld. Hunne grootte is tamelijk gelijk, gemiddeld ongeveer $\frac{1}{10}$ mm. De korrels hangen groepsgewijs zamen, zonder met elkander in aanraking te zijn, gelijk men ziet, wanneer het vocht in beweging gebragt wordt. Bij goede verlichting bespeurt men tusschen hen eene stof, die hen

vereenigd houdt, en iets minder doorschijnend is, dan het omringende heldere vocht. Deze bolletjes ondergaan geene verdere verandering, ook dan niet, wanneer men het praecipitaat verscheidene dagen in de lucht laat staan.

3. *Oxalas chinini.* Wanneer men bij eene oplossing van *sulphas chinini*, die volgens de bij N°. 1 opgegeven wijze bereid is, eene oplossing van *oxalas ammoniae* voegt, dan ziet men het vocht troebel worden, doch deze troebeling verdwijnt weder binnen weinige oogenblikken, het vocht wordt weder even helder als te voren, en nu begint zich een kristalvormig praecipitaat af te zetten. — Onder den mikroskoop kan men deze opvolging van een amorph door een kristallinisch praecipitaat op eene zeer fraaije wijze waarnemen. Men plaatse de droppels der beide oplossingen zoodanig, dat zij zeer zacht in elkander vloeijen. Dan ziet men (fig. 8 A), op het punt der aanraking (*a b*), een uit uiterst kleine moleculen zamengesteld praecipitaat ontstaan, dat zich naar den kant van den droppel van *oxalas ammoniae* (*c*) uitbreidt. Bijna even spoedig als deze moleculen ontstaan zijn, verdwijnen zij echter weder, en op eenigen afstand van hen, en wel in de chinine-oplossing (*d*) vormen zich een klein aantal kristalpunten (fig. 8 B), die weldra tot bundeltjes van naalden aangroeijen (fig. 8. C). Het moleculair praecipitaat gaat echter voort met zich te vormen in den droppel van *oxalas ammoniae* om telkens even spoedig weder te verdwijnen,

wordende als het ware nagejaagd door de talrijke naaldjes, die evenwel steeds op eenen afstand van ten minste $\frac{1}{50}$ mm. van de nog onopgeloste moleculen verwijderd blijven. Dit ontstaan en weder verdwijnen der moleculen als ook het vergrooten der kristallen duurt zoolang, totdat deze laatste op de grens der beide droppels eenen dam gevormd hebben, die het verdere ineenvloeijen belet. — Uit deze waarneming, vergeleken met N°. 1, blijkt ten duidelijkste, dat, wanneer een amorph praecipitaat kristalachtig wordt, het alvorens weder geheel in eenen opgelosten toestand moet gebragt worden, en dat de kristallen zich in zulk een geval volstrekt niet vergrooten door eene onmiddelijke vereeniging met de moleculen, maar op dezelfde wijs, zoo als altijd, door aanzetting van opgeloste kristalliseerbare stof. Dat het ontstaan van een moleculair praecipitaat bovendien in geenen deele een volstrekt vereischte is voor de vorming der kristallen van *oxalas chinini*, blijkt overtuigend hieruit, dat de kristallen op dezelfde wijze ontstaan en even sterk aangroeijen aan de zijde van den droppel der *chinine*-oplossing (*d d d*), waar zich geen spoor van voorafgaande moleculen vertoont.

4. *Deutochloruretum platini et chinini*. De oplossing van *sulphas chinini* gepraecipiteerd door die van *deutochloruretum platini* in alcohol. Op het eerste oogenblik een moleculair praecipitaat, de moleculen zijn zeer klein en ondoorschijnend. Binnen weinige seconden hebben zij vlokken gevormd,

die mede zeer ondoorschijnend zijn. Na 24 uren, vertakkingen uit kleine ($\frac{1}{300}$—$\frac{1}{400}$ mm.) onregelmatige ondoorschijnende korreltjes bestaande.

5. *Tannas chinini.* Dezelfde *chinine*-oplossing met galnoten-aftreksel. In het eerste oogenblik moleculair vliezig; daar, waar de vliezen op elkander gepakt liggen, zeer ondoorschijnend. Bovendien eenige zeer kleine afzonderlijke moleculen, die zich spoedig tot grootere korreltjes vereenigen.

6. *Amylum.* Stijfselpap werd een uur lang in een open vat met water gekookt, en vervolgens het vocht na de bekoeling gefiltreerd. Het is eene volkomen heldere oplossing, die door ïodiumtinctuur blaauw wordt. Zij werd vermengd met alcohol. Het praecipitaat is moleculair, de moleculen zijn, ten gevolge der vermenging in eene zeer sterke beweging, en vereenigen zich zeer spoedig tot vlokkige groepen, waarin zij allengs grootere doorschijnende korrels vormen. De vlokken worden blaauw door ïodiumtinctuur; wanneer de alcohol verdampt is, lossen zij zich weder in het terugblijvende water op. Na verloop van drie dagen heeft het praecipitaat eene verandering ondergaan; het is onoplosbaar in water geworden, de korrels hebben zich tot grooteren vereenigd, die inderdaad veel overeenkomst met de amylumkorrels van vele planten bezitten, doch ïodium kleurt dezelve niet blaauw, maar geel of bruin.

7. *Amylum met barytaarde.* Dezelfde oplossing van amylum gaf met kalkwater geen, maar

met geconcentreerd barytwater een overvloedig praecipitaat, dat zich aanvankelijk weder oploste, doch door bijvoeging van meer barytwater onopgelost bleef. Op het voorwerpglaasje vervaardigd is het duidelijk moleculair-vliezig. In een proefglaasje zijn het grootendeels vlokken, welker moleculen tamelijk doorschijnend zijn. Na 2 dagen heeft dit praecipitaat geene verandering ondergaan.

8. *Amylum met ïodium.* Stijfselpap werd bij eene zachte warmte in verdund *acidum hydrochloricum* opgelost, en de bekoelde oplossing gefiltreerd. Met ïodiumtinctuur op het voorwerpglaasje vermengd is het praecipitaat moleculair-vliezig met duidelijke plooijen, de vliezen zijn zeer teder en veranderen spoedig in vlokjes, welker moleculen moeijelijk te onderscheiden zijn. Het praecipitaat in een proefglaasje is onmiddellijk vlokkig; na twee dagen geene verandering.

9. *Gom van geroost amylum met barytaarde.* Tot een fijn poeder gewreven amylum werd boven een gering vuur langzaam geroost, zoodat de witte kleur weinig veranderd was. Daarop werd de stof met water uitgetrokken, het vocht gefiltreerd, en in het waterbad uitgedampt. Eene oplossing van één deel in 12 deelen water is geheel kleurloos. Met kalkwater ontstaat geen praecipitaat. Met barytwater is het praecipitaat dadelijk na deszelfs ontstaan moleculair-vliezig, op sommige punten bevatten de vliezen slechts weinig moleculen, zoodat zij tamelijk doorschijnend

zijn. Na 24 uren hebben zich vlokken gevormd met zeer doorschijnende moleculen.

Amylum geroost tot geelwordens toe, gaf met water uitgetrokken een bruin vocht, dat mede met barytwater een moleculair-vliezig praecipitaat vormde.

10. *Gom van amylum, door behandeling met zwavelzuur.* Bij een mengsel van 6 deelen water en 1 deel geconc. zwavelzuur, dat tot 90° — 95° verwarmd was, werd bij gedeelten 4 deelen *amylum* gevoegd, hetwelk vooraf met 6 deelen water fijn gewreven was. Nadat het vocht bij bekoeling niet meer coaguleerde, werd het van het vuur genomen, en met koolstofzure kalk verzadigd, daarop gefiltreerd en in een waterbad uitgedampt. De verkregen gom (*dextrine*) was helderwit van kleur.

Van dezelve werd 1 deel opgelost in 12 deelen water. Slechts door bijvoeging eener ruime hoeveelheid alkohol ontstaat een praecipitaat. Het best geschiedt dit door op de gomoplossing in een horologieglas de 5—6 voudige hoeveelheid alkohol te gieten, en dit dan onder den mikrooskoop te brengen. Men ziet dan, dat het geheele praecipitaat uit doorschijnende vliezen bestaat, die echter weinig zamenhang bezitten, en waarin geene scherp begrensde plooijen gezien worden. Na weinige oogenblikken vertoonen zich daarin moleculen, en weldra grootere korreltjes, die alle eene langwerpige gedaante hebben. — Er bestaat dus een zeer in het oog loopend onderscheid tus-

schen dit praecipitaat en dat van amylum, hetwelk door alcohol gepraecipiteerd is (z. N°. 6).

11. *Dezelfde gom met barytaarde.* De vorige gomoplossing werd door kalkwater niet gepraecipiteerd. Met barytwater gaf zij een moleculair praecipitaat, welks moleculen zeer klein ($\frac{1}{3000}$ — $\frac{1}{1500}$ mm) en tamelijk ondoorschijnend zijn, zij bezitten eene sterke moleculaire beweging. Na 24 uren is het praecipitaat weinig veranderd; een aantal moleculen hebben zich tot kleine groepen van 3 5 vereenigd, maar vele drijven nog afzonderlijk, en bewegen zich nog even sterk als vroeger. Dit praecipitaat onderscheidt zich dus zeer wezenlijk van die, welke de oplossingen van amylum en van gom van geroost amylum met barytwater geven (N°. 7 en 9).

12. *Tartras calcis.* Het praecipitaat van kalkwater en *acidum tartaricum* bestaat uit vlokken, welker moleculen tamelijk doorschijnend zijn. Na 5 uren (bij 12°) ziet men eenige sporen van eene vereeniging tot grootere korrels, doch eerst na 2-maal 24 uren zijn alle de vlokken veranderd in takkig zamenhangende onregelmatige korreltjes.

13. *Carbonas calcis uit eene suikeroplossing gepraecipiteerd.* 1 Deel kalk en 2 deelen suiker werden met 8 deelen water eenigen tijd gekookt; het grootste gedeelte kalk had zich opgelost; de oplossing werd gefiltreerd.

In een proefglaasje met eene verzadigde oplossing van *carbonas potassae* vermengd zijnde, bestond het praecipitaat geheel uit eene vliezige

massa. De afzonderlijke lappen zijn zoo doorschijnend als glas (Pl. II. fig. 5), doch missen ten gevolge der kleverigheid van het vocht, de gewone plooijen. Dit praecipitaat blijft zeer lang in den vliezigen toestand. Na 3-maal 24 uren bij eene temperatuur van 10° — 12° is het nog genoegzaam onveranderd. Eerst 24 uren later is het grootendeels uit ondoorschijnende vlokken zamengesteld, die geene verdere verandering ondergaan. Een gelijktijdig vervaardigd praecipitaat door vermenging eener oplossing van *chloruretum calcii* in 3 deelen water met dezelfde potasch-oplossing was binnen 24 uren geheel in korrels veranderd.

Deze weinige veranderlijkheid van het praecipitaat in de suikeroplossing, noopte mij hetzelve in den toestel voor de *endosmose* (bl. 218) te bezigen, om de afscheidende vliezen daar te stellen. Hier gedroeg hetzelve zich echter op eene geheel andere wijze, dan toen het in een proefglaasje vervaardigd was. Er ontstond aanvankelijk een klaarblijkelijk vliezig praecipitaat, doch dit begon na eenigen tijd voor eene kristalvorming plaats te maken, zoodat na 24 uren al het vliezige verdwenen was, en alleen kristallen werden waargenomen. Deze zijn vrij groot, sommigen tot $\frac{1}{2}$ mm.; hunne gedaante is over het algemeen hoogst onregelmatig, doch de meest algemeene vorm schijnt een zeshoekig prisma te zijn (Pl. II. fig. 6), hetwelk dan eens in eene piramide uitloopt, dan weder niet; bij sommigen ontbreekt het prisma,

en zijn alleen de beide met de grondvlakken vereenigde piramiden overgebleven.

Het praecipitaat door ineenvloeijing der beide oplossingen op het voorwerpglaasje verkregen, bestaat enkel uit kristallen; hier neemt men in het geheel geen vliezen waar. De meeste dezer kristallen zijn zeshoekige plaatjes (fig. 4), die zoo uitnemend dun zijn, dat, wanneer men het vocht in beweging brengt, zoodat zij zich rondwentelen, men bij velen op het oogenblik der omwenteling naauwelijks den kant bespeuren kan. Hunne randen zijn dan ook zeer bleek, en men ontwaart dezelve, dien ten gevolge, niet voor dat zij reeds eenen vrij aanmerkelijken doormeter ($\frac{1}{100}$ mm.) hebben verkregen. Geenszins allen bezitten eenen regelmatigen zeshoekigen vorm; deze wordt in alle mogelijke wijzigingen aangetroffen, aan eenige plaatjes bespeurt men zelfs volstrekt geen kanten of hoeken, daar zij zich als zuivere cirkels vertoonen, alhoewel hun doormeter dikwerf tot $\frac{1}{50}$ mm. bedraagt, en dus meer dan groot genoeg is, om den zeshoekigen- van den cirkel-vorm te onderkennen. Behalve deze plaatjes, ziet men ook nog een aantal kleine naaldvormige kristalletjes. Na 3 uren tijds heeft dit, door de hygroscopiciteit van de suiker en potasch, vochtig gebleven praecipitaat geene verandering ondergaan, dan dat er zich eenige geleiachtige vlokken in vertoonen.

Uit de medegedeelde waarnemingen van gepraecipiteerde organische stoffen, blijkt, dat wanneer

deze zich uit den opgelosten toestand als vaste ligchamen afscheiden, zij zich volkomen op dezelfde wijze gedragen, als de zoogenaamde anorganische stoffen. Wij treffen ook hier dezelfde drie oorspronkelijke vormen aan, die van kristallen (N°. 1 en 3), van afzonderlijke moleculen (N°. 2 en 6) en van vliezen (N°. 1 en 10). De beide laatste vormen metamorphoseren zich verder volkomen op dezelfde wijze als de anorganische moleculaire en vliezige praecipitaten (N°. 1, 2, 5, 6, 10). — Deze overeenkomst in den physischen toestand der elementaire deeltjes moge eene nieubijdrage leveren tot de meer en meer veld winnende meening, dat er geen eigenlijke grens bestaat tusschen organische en anorganische zelfstandigheden. Er is naar mijne overtuiging geen enkel bepaald physisch of chemisch kenmerk, waardoor men in staat zoude zijn zulk eene grens aan te wijzen, en zeer vele stoffen kunnen met hetzelfde regt organisch als anorganisch worden genoemd. Eene hoofdreden, waardoor velen zich niet met zulk een denkbeeld kunnen vereenigen, ligt daarin, dat men organische zelfstandigheden verwart met georganiseerde ligchamen (1), of de organen, waaruit deze bestaan. Tusschen georganiseerde en

(1) Ook de Heer LINK maakt dit onderscheid niet. In den Duitschen tekst heet het *organische und anorganische Körper*, in den Franschen, *corps organisés et inorganisés* (Ueber die Bildung, p. 46 et 47).

niet georganiseerde ligchamen schijnt inderdaad eene klove te zijn, die beide klassen scherp van een scheidt, maar dit strekt zich geenszins uit tot de stoffen, die de ligchamen zamenstellen, welke tot dezelve behooren. Zoodra eene stof, welke dan ook, blijkbaar noodig is ter vorming van organen in het levend ligchaam van dier of plant, is zij eene ware organische zelfstandigheid. Zwavel, phosphorus, ijzer zijn bij het dier met hetzelfde regt organisch te noemen, als de proteïne; kalk, bitteraarde, kiezelzuur, wanneer zij zamenstellende deelen van het cellenvlies uitmaken, zijn evenzeer organische stoffen, als de cellulose.

Maart 1843.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat I. (IV.)

Fig. 1. Kristallen van *fluosiliciuretum sodii*, *A.* eerste sporen der kristallen; *B.* geheel ontwikkelde kristallen.

Fig. 2. Kristallen van *sulphas sodae*; *A.* derzelver eerste sporen; *B.* verschillende vormen der geheel ontwikkelde kristallen.

Fig. 3. Kristallen, die zich aan de zijde der oplossing van *sulphas deutoxydi ferri* vormen, indien een droppel derzelve met eenen drop-

pel der oplossing van *carbonas potassae* in aanraking wordt gesteld; *A.* eerste sporen; *B.* geheel gevormde kristallen, waarvan sommigen gedurende de ontwikkeling, zich onderling vereenigd hebben.

Fig 4, 5, 6, 7. Praecipitaat van *chinine* in de verschillende toestanden der metamorphose (zie bl. 220). Fig. 4, oorspronkelijke vliezige en moleculaire vorm; fig. 5, groepen der door de vereeniging der moleculen gevormde korrels; fig. 6, weder verdwijnen der korrels, en verschijnen van de eerste sporen *a a* der kristalbundels; fig. 7, kristalbundels, die zich na het verdwijnen van het amorphe praecipitaat gevormd hebben, *a*, een kristalbundel, waarvan de naalden zich nog vergrooten; *b*, een geheel ontwikkelde kristalbundel.

Fig 8. Praecipitaat van *oxalas chinini*, zoo als het zich vertoont wanneer de praecipitatie op het voorwerpglaasje geschiedt (zie bl. 225), *a b*, *a b*, *a b*, plaats der ineenvloeijing, *c c c*, gedeelte van den droppel der oplossing van *oxalas ammoniae; d d d*, gedeelte van den droppel der oplossing van *sulphas chinini.* — *A*, moleculair praecipitaat dadelijk na de vermenging; *B*, de eerst gevormde moleculen zijn weder opgelost, andere zijn ontstaan, en de eerste sporen van kristalbundeltjes beginnen zich te vertoonen; *C*, de kristalbundels zijn

grooter geworden, de in *B* aanwezige moleculen zijn verdwenen, maar andere zijn op een meer verwijderd punt weder te voorschijn gekomen.

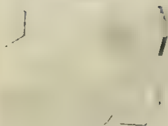
Fig. 9, 10, 11, 12. Praecipitaat van *cinchonine* (zie bl. 222). Fig. 9, *A*, moleculair praecipitaat; *B*, er vormen zich heldere tusschenruimten; *C*, geheel gevormde groepswijze zamenhangende korrels. — Fig. 10, ligchaampjes, die zich op de oppervlakte der oplossing van *sulphas cinchonini* door de nabijheid van *ammonia* vormen; *A*, bij derzelver eerste verschijnen; *B*, zoo als zij zich eenige oogenblikken later vertoonen. Fig. 11. Dezelfde ligchaampjes, nadat zij zich vereenigd hebben. Fig. 12. Dezelfde, doch afzonderlijk liggende.

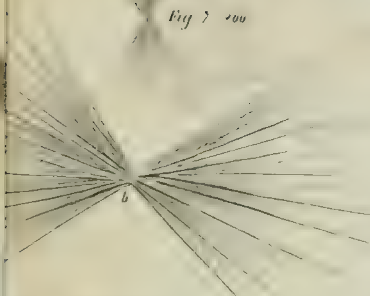
Fig. 13. Kristalplaatjes van *bitartras potassae*.

Plaat II. (V.)

Fig. 1. Toestel ter bepaling van den invloed der warmte op de metamorphose der praecipitaten; zie de beschrijving, bl. 246.

Fig. 2. Toestel tot het aantoonen van de vatbaarheid der vliezige praecipitaten voor de endosmose (zie bl. 218); *a b* glazen buis. *c c c c* vliezige tusschenruimten, *de* molglas,


Fig 5
B


Fig 7. 400
b

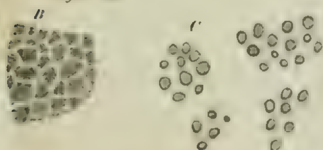

Fig 9. 400
B
C


Fig 11. 400

Fig 1

Fig 2

Fig 3



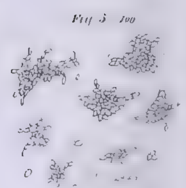
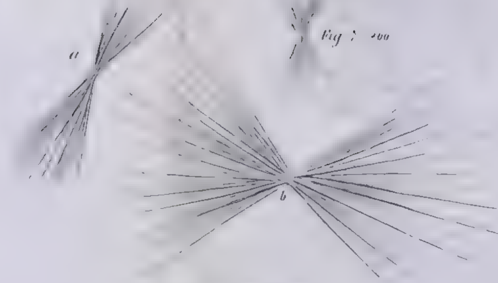
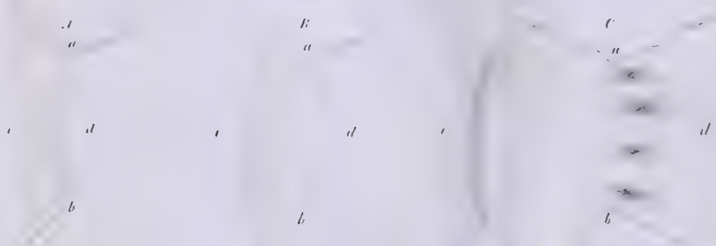
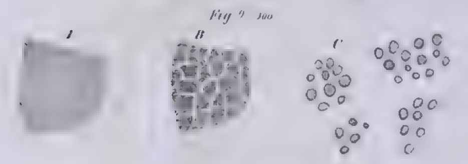


Fig 6 300







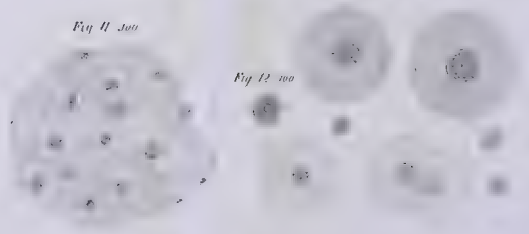


Fig 13 600

Fig 10 300

f kurk, waardoor de buis bevestigd is, *g* oppervlakte van het water in het molglas, *h i* buis, waarmede de oplossingen in de buis *a b* gebragt worden.

Fig. 3. *Amylum* uit deszelfs oplossing door alcohol gepraecipiteerd (zie bl. 227). *A.* het eerste ontstaande moleculair praecipitaat, *B.* vlokjes gevormd door vereeniging der moleculen, *C.* korrels en groepen van korrels door de vlokken gevormd.

Fig. 4. Kristalplaatjes van *carbonas calcis* bij de ineenvloeijing der droppels van de oplossingen van kalk en suiker in water, en die van *carbonas potassae* voortgebragt (zie bl. 232).

Fig. 5. Volkomen doorschijnende vliezen van *carbonas calcis* bij de vermenging derzelfde oplossingen in een proefglaasje (zie bl. 231).

Fig. 6. Kristallen van hetzelfde zout in den toestel voor de endosmose gevormd (zie bl. 231).

Fig. 7, 8, 9. Voorbijgaande kristallen in mengsels, die een praecipitaat van *carbonas calcis* geven. Fig. 7, in een mengsel eener oplossing van *chloruretum calcii* in 4 deelen water en van *carbonas potassae* in 3 deelen water bij 5° C. — Fig. 8, die, welke ontstaan, wanneer dezelfde potaschoplossing bij eene oplossing van *chloruretum calcii* in 32 deelen water gevoegd wordt, bij 3°. — Fig. 9, voorbijgaande kristallen, welke ontstaan in een mengsel der oplossingen van

nitras calcis in 3 deelen water, en van *carbonas sodae* in 4 deelen water.

Fig. 10. Kristalgroep in een praecipitaat van *carbonas calcis* gevormd bij eene temperatuur van — 1°, door vermenging eener oplossing van 1 deel *chloruretum calcii* in 19 deelen water met die van *carbonas potassae* in 16 deelen water.

Fig. 11. Kristallen in een praecipitaat van *carbonas calcis* bij — 1°,5 gevormd door vermenging der oplossingen van *chloruretum calcii* in 99 deelen water en van *carbonas potassae* in 87 deelen water.



Fig 6 ×300

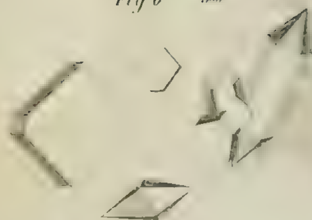


Fig 8 ×300



Fig 9 ×300



Fig 10 ×200



Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3 300

Fig. 4. 300

Fig. 5 300

Fig. 6 300

Fig. 7 300

Fig. 8 300

Fig. 9 300

Fig. 10 1200

Fig. 11 1200

OVER DEN INVLOED, WELKE DE WARMTE UITOEFENT OP DE METAMORPHOSEN DER PRAECIPITATEN, EN BESCHRIJVING VAN EENEN TOESTEL OM DEZELVE TE METEN.

DOOR

DENZELFDEN.

Het is nu reeds bijna drie jaren geleden, dat ik de slotsom mededeelde eener reeks van onderzoekingen over den invloed der warmte op de metamorphose van het praecipitaat van koolstofzuren kalk. De reden, waarom ik tot nog toe geen verslag gegeven heb van deze onderzoekingen zelve, en de wijze, waarop zij in het werk werden gesteld, was in mijn voornemen, om dezelve over de praecipitaten van meerdere stoffen uit te breiden, doch tijdsgebrek heeft mij tot nu toe daarin verhinderd, en veelvuldige bezigheden dwingen mij dit voornemen vooreerst op te geven. Ik meende dus niet beter te kunnen doen, dan door mededeeling der reeds gedane waarnemingen, anderen in staat te stellen over de juistheid der resultaten te oordeelen, en hen tevens den weg te wijzen, die mij, na lang zoeken en tasten, als de beste is voorgekomen, om eenigzins zuivere uitkomsten te verkrijgen.

Oppervlakkig beschouwd, schijnt niets gemak-

kelijker en eenvoudiger te zijn, dan het hier bedoelde onderzoek. Men heeft immers slechts de oplossingen, welke het praecipitaat teweegbrengen bij elkander te voegen, eenen thermometer in het mengsel te plaatsen, daarop van tijd tot tijd het praecipitaat door den mikroskoop te onderzoeken, en het tijdstip op te teekenen, wanneer de metamorphose volkomen is. — Zoo dacht ik er aanvankelijk ook over, en mijne eerste onderzoekingen werden alle op die wijze verrigt.

Doch al spoedig ondervond ik, dat in de op die wijze verkregen uitkomsten weinig regelmaat bestond. Wel had over het algemeen de metamorphose des te sneller plaats, hoe hooger de temperatuur was, doch niet zelden gebeurde het, dat dezelve bij lagere temperaturen schielijker geschiedde dan bij temperaturen, die 1° of 2° hooger waren. Het was echter mijne stellige overtuiging, dat de invloed der warmte eenen vasten regel volgde, en er dus eene andere oorzaak bestaan moest, die daarop storend inwerkte. Het gelukte mij dan ook weldra deze te ontdekken. Zij ligt alleen in de reeds in het vorig opstel (bl. 165) als zoodanig aangewezene meerder of minder naauwkeurige vermenging der elkander praecipiterende vochten. Nu is het schier onmogelijk twee vochten telkens zoo volkomen op dezelfde wijs bij elkander te gieten, dat er niet het minste verschil in hunne onderlinge vermenging plaats heeft, — en een zeer gering verschil is hier reeds van merkbaren invloed, — maar

bovendien, het praecipitaat moet onderzocht worden, en dat kan onmogelijk geschieden zonder beweging in het vocht te veroorzaken. Naauwkeurige resultaten waren derhalve op deze wijs nimmer te verwachten. Ik beproefde echter herhaalde malen met verschillende oplossingen, in hoe verre het mij gelukken mogt in mijn doel te slagen. Eene der aldus verkregen reeksen zal ik hier mededeelen.

Ten einde de vochten zich telkens zoo gelijk mogelijk mogten vermengen, besloot ik oplossingen van gelijk specifiek gewigt aan te wenden.

Eene oplossing van *chloruretum calcii* in 19 deelen water, bezat een specifiek gewigt van 1,042 bij 0°. Ik vervaardigde eene oplossing van *carbonas potassae* van dezelfde soortelijke zwaarte; hiertoe moest één deel opgelost worden in 16.53 deelen water; 100 deelen *chlorcalcium* vorderen ter geheele ontleding 89 deelen koolstofzure potasch; en dit toegepast op bovengenoemde oplossingen, dan blijkt dat 1 deel der oplossing van *chloruretum calcii* door 0,852 deelen der potaschoplossing geheel gepraecipiteerd wordt.

In vier proefglaasjes werden nu 3 gram. der *chlorcalcium*-oplossing, voorzigtig vermengd met 2,560 gram. der potaschoplossing, op eene plaats, waar de beweging zoo gering mogelijk was. In een der mengsels werd een thermometer geplaatst, die ten minste acht malen gedurende het beloop der metamorphose werd waargenomen. De drie overige mengsels dienden voor

het onderzoek, daarbij zorg dragende, dat het mengsel zoo weinig mogelijk in beweging werd gebragt.

In het volgende tafeltje zijn de uitkomsten bevat. De eerste kolom wijst den gemiddelden warmtegraad der mengsels gedurende de waarneming aan. In de volgende is de tijd in minuten opgeteekend, welke er verloopen is van het oogenblik der vermenging af, tot op de laatste waarneming, waarbij het bleek, dat de metamorphose nog niet volkomen was. De derde kolom duidt den tijd aan, waarop het praecipitaat bleek geheel gemetamorphoseerd te zijn; doch daar het tijdstip der metamorphose noodzakelijk vroeger moet gesteld worden, te weten, tusschen de voorlaatste en de laatste waarneming, zoo vindt men in de vierde kolom de gemiddelde dezer beide tijden, als zijnde het waarschijnlijk oogenblik der metamorphose. In de vijfde kolom eindelijk zijn de gemiddelden uit de uitkomsten der drie waarnemingen bevat.

Tijd in minuten.

gemidd. warmtegr.	voorlaatste waarnem.	laatste waarnem.	waarschijnlijke tijd.	Gemidd. tijd.
— 0°,9	376	404	390	390
	399	419	409	
	365	376	370,5	
0° (*)	251	266	258,5	250
	240	252	246	
	240	255	247,5	
	241	256	248,5	
3°	203	223	213	214
	206	222	214	
	206	224	215	
4°,3	214	222	218	213,6
	211	223	217	
	202	210	206	
8°,2	97	107	102,5	100,3
	90	99	94,5	
	102	107	104,5	
10°,2	78	87	82, 5	81,3
	86	91	88,5	
	67	79	73	
14°,2	69	77	73	74,5
	70	83	76,5	
	69	79	74	
36°,5	18	20	19	18,3
	19	21	20	
	14	18	16	

(*) In smeltend ijs.

Reeds bij eene oppervlakkige beschouwing blijkt, dat ook de in dit tafeltje medegedeelde uitkomsten zoo onregelmatig zijn, dat men dezelve bezwaarlijk tot grond van eenige berekening kan leggen. Bij 3° en 4°,3 zoude de metamorphose denzelfden tijd behoeven; bij 4°,3 is dezelve ruim dubbel zoo langzaam, als bij 8°,2, terwijl zij bij 10°,2 bijna even spoedig geschiedt als bij 14°,2, schoon in beide gevallen het verschil in graden nagenoeg gelijk is. Een gedeelte dezer onregelmatigheid moet voorzeker daaraan geweten worden, dat het tijdsbestek tusschen de voorlaatste en laatste waarneming te lang was, zoodat het eigenlijke oogenblik der volledige metamorphose daardoor zeer onzeker werd; doch wij hebben reeds gezien, dat een te dikwerf herhaald onderzoek nog grootere aanleiding tot eene onjuiste uitkomst geeft. Daar het mij derhalve bleek, dat het onderzoek op deze wijze ingerigt, nimmer tot eenig bepaald resultaat konde leiden, besloot ik eenen geheel anderen weg in te slaan.

Gedurende mijne waarnemingen had ik opgemerkt, dat de metamorphose van het praecipitaat in een onmiddelijk verband staat met een ander verschijnsel, namelijk met het bezinken van hetzelve. Hoe meer de vorming van de korrels toeneemt, des te meer zinkt hetzelve naar den bodem en des te geringer wordt de plaats, die hetzelve inneemt; het gaat voort met zich zamen te trekken tot op het oogenblik, dat alles in korrels

veranderd is. Ware het dus mogelijk het juiste oogenblik te kennen, waarop het praecipitaat ophoudt zich zamen te trekken, dat is, waarop hetzelve het kleinste volumen heeft aangenomen, dan wist men ook het tijdstip der voleindigde metamorphose. Doch ook hier stootte ik op onoverkomelijke moeijelijkheden. Ten einde de zamentrekking duidelijker te kunnen waarnemen, geschiedde de vermenging in eene lange en naauwe glazen buis, doch desniettegenstaande was het mij volstrekt onmogelijk het oogenblik met juistheid te bepalen, wanneer de zamentrekking van het praecipitaat ophoudt, want deze geschiedt op het laatst uiterst langzaam, en bovendien is de oppervlakte van het praecipitaat niet effen genoeg, om met eenige zekerheid te beoordeelen, wanneer hetzelve deszelfs kleinste volumen heeft ingenomen. Na eenige vergeefsche pogingen gaf ik ook deze handelwijze op. Echter waren deze proeven niet geheel onvruchtbaar geweest. Zij hadden mij namelijk doen zien, dat de zamentrekking eenen zeer geregelden gang heeft, en dat derhalve, om de wet te ontdekken, welke de warmte volgt bij haren invloed op dit verschijnsel, het niet volstrekt noodzakelijk is het oogenblik af te wachten, waarop de zamentrekking, dat is de metamorphose, haar einde heeft bereikt, maar dat men even goed waarnemingen, die gedaan zijn op een vroeger tijdstip, dat met meer juistheid bepaald worden kan, hiertoe kan doen strekken.

Van dit beginsel uitgaande bezigde ik den vol-

genden toestel, Pl. II. fig. 1, ($\frac{1}{3}$ der grootte). Op een voetstukje *a b*, hetwelk door schroeven waterpas kan gesteld worden, is een vertikaal plakje *c d* bevestigd, waaraan zich de koperen ringen *g g g g g g* bevinden. Door deze kunnen de van onderen gesloten glazen buizen *e f e f e f* zonder schuren op en neder worden bewogen, en in eene loodregte rigting op het voetstukje steunen. Deze buizen hebben eene lengte van 26 centimeters, en zijn van binnen 8 millim. wijd. Op derzelver benedenste gedeelte is eene verdeeling aangebragt. De graden dezer — op de gewone wijze door middel van kwikzilver uitgevoerde — verdeeling zijn van eene willekeurige grootte; ik bediende mij van een maatbuisje, dat geheel gevuld 0,5 gramm. water bevatten, zoo dat dus de tusschenruimten overeenkomen met $\frac{1}{4}$ kubiek centimeter.

Bij het gebruik nu was mijne eerste zorg, dat de oplossingen zoowel als de geheele toestel de temperatuur bezaten van het vertrek, waarin de proef geschieden zoude. Daarop werden de buizen uit de ringen genomen, en achtereenvolgens, tot aan het teeken *k* gevuld met de oplossing van *chloruretum calcii*. Ten einde hierbij de warmte der hand geen storenden invloed zoude uitoefenen, werden de buizen vastgehouden aan de kurken ringen *h h h*. Daarop werd de kortere buis *k l* tot aan *n* gevuld met de oplossing van *carbonas potassae*, en deze vervolgens, — telkens zoo veel mogelijk met dezelfde mate van snelheid, — gegoten bij de *chlorcalcium*-op-

lossing, de opening der buis *ef* dan gesloten met een kurkje, en nu de geheele buis omgekeerd, waarbij zich de oplossingen vermengen en het vocht troebel wordt. Van de steeds gelijke snelheid, die bij deze beweging wordt in acht genomen, hangt grootendeels, zoo niet geheel, de gelijkmatigheid in de uitkomsten af; reeds een zeer gering verschil, of men bij voorbeeld de buis gedurende de overvloeijing van het vocht in eenen loodregten of daarvan eenigzins afwijkenden stand houdt, is van zeer merkbaren invloed. Dit nu met de hand altijd zoo volmaakt op dezelfde wijs te doen is onmogelijk, zoodat het eene wezenlijke verbetering van den toestel zoude zijn, indien deze omkeering op eene werktuigelijke wijze verrigt werd (1). Zooveel mogelijk heb ik hier door naauwkeurigheid aan dit gebrek zoeken te gemoet te komen, doch ik schrijf nog een groot gedeelte van de onregelmatigheid in de uitkomsten aan deze oorzaak toe.

Nadat dan aldus in de eerste buis de vermenging geschied is, wordt de tijd opgeteekend, de buis met zoo weinig beweging als mogelijk is, in de ringen *gg* op het voetstukje geschoven, en in de opening een thermometer *i* geplaatst, welks bol even onder de oppervlakte van het vocht komt. Met de beide andere buizen wordt eveneens als met de eerste gehandeld.

---

(1) Aan het einde van dit opstel zal ik eenen daar toe strekkenden voorslag mededeelen.

Nu moet op twee zaken acht worden gegeven; vooreerst op den gang der temperatuur; al naar mate de proefneming korter of langer duurde, teekende ik dezelve 6 tot 12-maal aan, de verdeeling der schalen veroorloofde mij dezelve tot op 0°,1 graad na te bepalen, en uit de gezamenlijke aanteekeningen werd de gemiddelde temperatuur tot op het naast 0,1 berekend.

Ten tweede moet gelet worden op het bezinken van het praecipitaat. Allengs wordt het melkachtige vocht vlokkig, er ontstaan heldere tusschenruimten, en eenige vlokken beginnen te zinken, welke weldra door de overige gevolgd worden. Somwijlen gebeurt het, dat reeds een aanmerkelijk gedeelte bezonken is, terwijl een ander gedeelte boven in de buis blijft hangen. In zulk een geval is de proef als mislukt te beschouwen, want daar dit laatste nu eerst later volgt, is de geregelde zamentrekking der geheele massa niet meer waar te nemen.

In de volgende tafels bevat de eerste kolom de gemiddelde warmtegraden. In de overigen is de tijd in minuten opgeteekend, welke vereischt werd om de bovenste oppervlakte van het praecipitaat de op de buis geplaatste verdeelingen 10, 9, 8 enz. te doen bereiken.

Toen ik deze waarnemingen aanving, gebruikte ik dezelfde oplossingen, welke ik reeds vroeger had aangewend (bl. 241). Doch het bezinken van het praecipitaat vorderde eenen zeer geruimen tijd, gelijk men uit tafel I zien kan, en ik be-

sloot meer verdunde oplossingen aan te wenden, waarin de metamorphose, zoo als ik in het vorige opstel reeds heb aangetoond (bl. 164) spoediger volgt. Zoo ontstonden de waarnemingen, die in tafel II en III, en eindelijk die, welke in tafel IV zijn opgeteekend. Deze laatste zijn verreweg de talrijkste en zijn dan ook tot grondslag der gemaakte berekeningen gelegd.

Tab. I.

9 gram eener oplossing van 1 deel *chlorcalcium* in 20 deelen water, en 7,95 gram eener oplossing van 1 deel *carb. potassae* in 17,55 deelen water. De buizen werden bij de vermenging tweemaal gekeerd.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4
0°	228	232	237	243	248	260	278
0°	253	255	257	264	268	271	277
0° (*)	208	212	215	218	222	228	265
3°,6	143	146	149	152	154	158	163
4°,8	135	137	$138\frac{1}{2}$	143	$144\frac{1}{2}$	146	150
5°	137	$137\frac{1}{2}$	139	152	161	171	184
5° 2	158	160	162	164	165	166	168
5°,8	112	113	115	118	121	126	132
6°	136	$138\frac{1}{2}$	141	$142\frac{1}{2}$	146	149	156
6°.1	142	144	$146\frac{1}{2}$	148	$149\frac{1}{2}$	152	155
8°,7	71	73	74	$77\frac{1}{2}$	81	83	90
9°,2	84	85	86	$87\frac{1}{3}$	89	$90\frac{1}{2}$	95
9°,3	$84\frac{1}{2}$	$84\frac{2}{3}$	$85\frac{2}{3}$	$86\frac{1}{3}$	89	92	95
9°,5	70	71	$71\frac{1}{2}$	$72\frac{1}{4}$	73	74	76
9°,8	68	$69\frac{1}{3}$	$70\frac{2}{3}$	$73\frac{1}{2}$	76	80	87
10°,2	80	$81\frac{1}{3}$	82	83	$84\frac{1}{2}$	$86\frac{1}{4}$	90
10°,4	79	$80\frac{1}{3}$	$81\frac{1}{2}$	83	84	86	90
10°,6	$67\frac{1}{2}$	69	71	72	73	76	81
10°,7	$60\frac{1}{2}$	61	$61\frac{2}{3}$	62	63	$64\frac{1}{3}$	$66\frac{1}{2}$
12°	$51\frac{1}{2}$	$52\frac{1}{3}$	53	$53\frac{2}{3}$	$54\frac{2}{3}$	56	$57\frac{1}{2}$
12°,2	$46\frac{2}{3}$	$47\frac{1}{3}$	$47\frac{2}{3}$	$48\frac{1}{3}$	$49\frac{1}{3}$	50	$51\frac{1}{2}$
12°,3	$45\frac{1}{2}$	46	$46\frac{1}{2}$	$47\frac{1}{3}$	48	49	$50\frac{1}{3}$
13°,3	47	48	49	50	52	53	$54\frac{1}{3}$
13°,3	$44\frac{1}{2}$	45	46	47	$47\frac{2}{3}$	$48\frac{1}{2}$	50
13°,6	42	$42\frac{1}{2}$	$43\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$45\frac{1}{2}$	$47\frac{1}{2}$	$51\frac{1}{2}$

Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.

(1) In smeltend ijs, en de oplossingen tot op het vriespunt afgekoeld.

Tab. II.

9 gram eener oplossing van 1 deel *chlorcalcium* in 40 deelen water, en 7,95 gram eener oplossing van 1 deel *carb. potassae* in 35, 1 deelen water. De buizen tweemaal gekeerd.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4	3
0°	136	137	138	140	148	155	162	170
0°	122	124	126	129	133	139	141	162
0°	124	126	129	131	134	140	142	153
0°	124	127	129	132	135	138	141	147
0°	113	115	118	121	124	128	132	146
2°,8	70	72	73½	75⅔	79	81	85½	96
2°,8	96	96½	97½	98⅓	99	100	101	103⅓
2°,8	91	91⅔	92½	93½	94⅔	96	97⅓	99⅔
3°,9	79⅓	80	80½	81	82	83	85	86½
4°	65	66½	68	69½	70½	72½	75	79
4°,1	65½	68	69	70½	71½	73½	75½	79½
6°,9	50½	51½	52⅓	53¼	54	55½	57⅓	59½
7°	49	50	52	53	54	55⅓	57	59⅔
7°	46½	47½	48½	49½	50⅓	51⅓	52½	54½
9°,5	30⅓	30⅔	31	31⅓	31½	32	32½	33
9°,9	26	26⅓	26⅔	27⅔	28	28⅓	29	30
10°,4	29	29⅓	29⅔	30⅓	30⅔	31⅓	32	33
12°,3	19½	19⅔	20	20½	21	21⅓	22	22¾
12°,4	19¾	20	20⅓	20⅔	21⅓	21⅔	22	22½
12°,5	19½	19⅔	20	20¼	20½	21	21½	22
14°,5	15	15⅓	15⅔	15¾	16	16¼	16½	17
14°,8	15	15⅓	15¾	16	16¼	16⅓	16¾	17½
14°,8	15	15¼	15½	15⅔	15¾	16¼	16½	17
15°	14	14⅓	14½	14⅔	15	15¼	15½	16¼
15°,2	17	17⅔	17¾	18	18⅓	18⅔	19¼	19⅔
15°,2	14	14⅓	14½	14⅔	15	15¼	15½	15⅔
15°,2	13	13¼	13½	13⅔	13¾	14	14½	15
16°	12	12¼	12⅓	12½	12⅔	12¾	13⅓	13⅔
17°	10	10⅓	10½	10⅔	11	11½	11¾	12
17°,1	11¾	12	12¼	12½	12¾	13¼	13⅓	14

Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.

Tab. III.

9 gram eener oplossing van 1 deel *chlorcalcium* in 80 deelen water, en 7,95 gram eener oplossing van 1 deel *carbonas potassae* in 70,2 deelen water. De buizen tweemaal gekeerd.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4	3
0°	74	76	79	82	85	88	93	98
0°	71	74	76	$77\frac{1}{2}$	81	84	88	$93\frac{1}{2}$
0°	58	60	61	$63\frac{1}{2}$	$68\frac{1}{2}$	74	81	93
0°	67	69	$70\frac{1}{2}$	72	73	77	82	89
0°	70	72	$73\frac{1}{2}$	75	76	80	83	88
0°	57	59	$60\frac{1}{2}$	64	68	71	78	84
3°,6	$45\frac{1}{2}$	$46\frac{1}{3}$	$46\frac{2}{3}$	$47\frac{2}{3}$	$48\frac{2}{3}$	$49\frac{1}{2}$	$50\frac{1}{2}$	52
3°,7	$52\frac{1}{2}$	$53\frac{1}{2}$	$54\frac{1}{3}$	55	56	57	58	60
4°	$43\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{3}$	45	$45\frac{2}{3}$	47	48	50	$51\frac{2}{3}$
4°,4	$42\frac{1}{3}$	$42\frac{3}{4}$	$43\frac{1}{3}$	$43\frac{2}{3}$	$44\frac{1}{3}$	$45\frac{1}{4}$	46	$47\frac{1}{2}$
4°,6	45	$45\frac{1}{2}$	$46\frac{1}{3}$	47	$47\frac{1}{2}$	$48\frac{1}{2}$	$49\frac{1}{2}$	$50\frac{2}{3}$
4°,7	$42\frac{1}{4}$	$42\frac{3}{4}$	$43\frac{1}{3}$	44	$44\frac{3}{4}$	$45\frac{1}{2}$	$46\frac{1}{2}$	$48\frac{1}{3}$
5°,3	$35\frac{1}{2}$	$35\frac{3}{4}$	36	$36\frac{3}{4}$	$37\frac{1}{2}$	39	$39\frac{2}{3}$	$41\frac{1}{2}$
5°,3	$35\frac{1}{2}$	$35\frac{3}{4}$	$36\frac{1}{4}$	37	38	$39\frac{1}{3}$	$40\frac{1}{3}$	$41\frac{1}{2}$
5°,6	36	$36\frac{1}{3}$	37	$37\frac{2}{3}$	$38\frac{1}{2}$	$39\frac{1}{3}$	$40\frac{1}{3}$	42
8°,6	$24\frac{1}{2}$	25	$25\frac{1}{3}$	$25\frac{2}{3}$	26	$26\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{3}$	$28\frac{1}{3}$
9°	$22\frac{1}{3}$	$22\frac{1}{2}$	$22\frac{2}{3}$	23	$23\frac{1}{8}$	$23\frac{2}{3}$	24	$24\frac{2}{3}$
9°,7	$21\frac{2}{3}$	22	$22\frac{1}{4}$	$22\frac{1}{2}$	$22\frac{3}{4}$	$23\frac{1}{4}$	$23\frac{3}{4}$	$24\frac{1}{3}$
11°,1	17	$17\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{3}$	$17\frac{2}{3}$	18	$18\frac{3}{4}$	$19\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{3}$
11°,2	$18\frac{1}{2}$	$18\frac{3}{4}$	19	$19\frac{1}{3}$	$19\frac{2}{3}$	$20\frac{1}{4}$	$20\frac{2}{3}$	$21\frac{1}{3}$
11°,2	$17\frac{1}{3}$	$17\frac{3}{4}$	18	$18\frac{1}{4}$	$18\frac{1}{2}$	19	$19\frac{1}{2}$	20
12°,2	16	$16\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{3}$	$16\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	17	$17\frac{1}{2}$	18
12°,2	$15\frac{3}{4}$	16	$16\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{3}$	$16\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{3}$	$17\frac{3}{4}$
12°,2	$15\frac{1}{2}$	$15\frac{2}{3}$	$15\frac{3}{4}$	16	$16\frac{1}{4}$	$16\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$	$17\frac{2}{3}$

Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.

Tab IV.

9 gram eener oplossing van 1 deel *chlorcalcium* in 100 deelen water, en 7,95 gram eener oplossing van 1 deel *carbonas potassae* in 87,25 deelen water. De buizen werden na de vulling éénmaal omgewend.

Gemidd. temper.	Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.								
Th. C°.	10	9	8	7	6	5	4	3	2
—1°	57	58½	61	63	65	67	71	76	85
—0°,9	49	50	52	54	56	59	63	67	83
—0°,7	41	42	43	45	47	50	53	58	82
0° (*)	51	53	55	57½	59	61½	65	68½	75
0°	40	41½	42½	44½	46	48	51	56	74
0°	49	50½	52	53½	55	57½	61	64	71
0°	33	34	35	36¼	38	40	42½	48	67½
0°	42	43½	44½	45⅔	47	49⅓	52⅔	58	66
0°	39	40	41	42½	44	45½	49	53	65
0°,4	51	53	55	57	59	62	66	73	80
0°,8	41	41½	43	44½	46	48	50	54½	67
0°,8	43½	45	46	47½	49	51	53	57½	69
1°,2	44	46½	47	47½	49	51	55	58	64
1°,4	54	55	55½	57	59	61	63	65	70
2°,3	52½	54	55	56½	58	60	61½	64	68
2°,5	54	54½	55⅓	56½	58½	61	64	67	71
2°,5	54½	55	56	58	59	60	62	64	66½
2°,9	41½	42½	43½	45	46	48	49½	51½	54½
3°	52	53	54	55	57	58½	60½	62½	66
3°	39½	40⅔	41⅓	42½	43½	45	46½	48	52
3°,1	47	48	49	50	51	52½	54	56½	60½

(*) De buizen geplaatst in smeltend ijs, na gevuld te zijn met de tot het vriespunt afgekoelde oplossingen.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4	3	2
3°,1	36½	37	38⅓	39½	40⅔	42	44	46½	54½
3°,2	43	44	45	46	47⅓	48½	49½	51½	54
3°,3	43½	44	44½	45⅓	46½	47⅔	48⅔	50	52
3°,4	41½	42	43⅓	44½	45⅔	47	48½	50½	50
3°,6	36	36½	37½	38½	39	39½	40½	42	44½
3°,9	36½	37	37½	38⅓	39½	40	40½	41½	42½
3°,9	35½	36½	38	39	40	41	42	44	46½
3°,9	29	29½	30	31	31⅔	32½	34	36	40½
4°	40	40½	41	41½	42½	43½	44½	46	48
4°,1	31	31⅔	32⅓	33	33½	34⅓	36	37	38½
4°,4	33	33⅓	33⅔	34⅓	35	35½	36½	37⅔	39⅔
4°,4	32	32⅔	33⅓	34	34⅔	35¼	36½	38	40
4°,5	33½	34⅓	35	36	36½	37½	39	40½	42
5°,5	28½	28⅔	29⅓	29⅔	30⅓	31	31¾	32¾	35
5°,6	28⅔	29	29⅓	29⅔	30¼	30⅔	31⅓	32½	34⅓
6°	25½	26	26⅓	27	27½	28	29	30	31½
6°,2	25¾	25⅚	26	26½	27½	28⅔	29⅔	31	33
6°,7	24¾	25	25⅓	25¾	26¼	27	27⅓	28½	30½
6°,8	24¼	24⅔	25	25½	26½	26¾	27	28½	30⅙
6°,8	24¾	25¼	25¾	26⅔	27½	28⅓	29¼	30	31½
7°,2	22½	23	23½	24	24¾	25½	26	27½	30
7°,4	25¼	26	26⅓	27	27½	28	29	30	31½
7°,4	24	24⅓	24½	25	25½	26	26½	27½	28½
7° 5	21¾	22	22¼	23⅓	24¾	26	27	28½	30¾
7°,5	22	22⅓	23	23½	24½	24¾	25¼	26	27
7°,5	20¼	21	21½	22¼	22⅔	23¼	24	25	26½
8°,5	20	20½	21¼	22	22½	23¼	24½	25⅔	27
8°,6	20	20¼	20½	21	21¾	22⅓	23	23½	24½
8°,7	21⅓	22⅔	23	23⅓	24	24¾	25½	26	27
8°,7	19½	20	20⅔	21¼	21¾	22¼	22⅔	23⅓	24½
8°,7	17⅓	18⅔	19	19⅓	19⅔	20	20⅔	21⅔	23½
8°,9	15¾	16¼	16½	17	17½	18⅓	19	20⅓	22
8°,9	17	17⅓	17¾	18	18½	18⅔	19⅓	20	21⅓
9°	19	19½	20	20⅓	20¾	21	21½	22	23
9°,1	19⅓	19⅔	20¼	20⅔	21	21¼	21⅔	22⅓	23
9°,5	15	15¼	15⅔	16	16¼	16½	17	17⅓	18⅓
9°,7	15	15½	16	16¼	16½	16¾	17⅙	17½	18¼

Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4	3	2
9°,7	15	15¼	15½	16	16¾	17¼	17¾	18⅓	19¼
10°	17	17¼	17⅓	17¾	18¼	18½	19	19⅓	21
10°	15½	15¾	16⅓	16⅓	17	17⅓	17⅔	18½	19½
10°,2	14½	14¾	15	15⅓	15½	15¾	16⅙	16½	17⅓
10°,4	15	15¼	15½	16	16⅓	17	17½	18¼	19
10°,6	14¾	15	15¼	15½	16	16⅓	17	17⅓	18
11°,2	13½	13¾	14	14½	14¾	15	15⅓	15¾	16¼
11°,2	13½	13¾	14	14½	14¾	15	15¼	15½	16
11°,4	12¾	13	13¼	13⅓	13½	13⅔	14	14⅓	15
11°,4	14	14¼	14½	15⅓	16	16⅓	17	17½	18½
11°,5	12¾	13	13¼	13⅓	13⅔	13¾	14	14⅓	15
11°,6	13¾	14¼	14½	14⅔	15	15⅓	15⅔	16	16¾
11°,7	13	13¼	13⅓	13½	14	14⅙	14¾	15	15⅓
12°	11⅚	12	12⅙	12⅓	12⅔	13	13¼	13½	14⅙
12°,2	12	12¼	12⅓	12½	12⅔	13	13¼	13½	14⅙
13°,2	9⅔	9⅚	10	10⅙	10⅓	10⅔	11	11⅓	11¾
13°,5	9⅔	9⅚	10	10⅙	10⅓	10½	10¾	11	11⅔
13°,6	10	10⅙	10⅓	10½	10¾	11⅙	11½	12	12½
13°,7	9⅔	9⅚	10	10⅔	10¾	11	11½	12	12⅔
13°,8	8⅓	8½	8⅔	8⅚	9	9¼	9½	9¾	10¼
14°,1	8⅙	8¼	8⅓	8½	8⅔	8¾	9	9⅓	9⅔
14°,1	7¾	7⅚	8	8⅙	8¼	8½	8¾	9	9½
14°,7	8¼	8⅓	8½	8⅔	8¾	9	9⅓	9¾	10¼
15°,2	8	8⅙	8¼	8⅓	8½	8¾	9	9⅓	9¾
15°,7	6⅚	7	7⅙	7¼	7⅓	7½	7¾	8⅙	8½
16°	7⅓	7½	7⅔	7¾	7⅚	8	8⅙	8½	8⅚
16°,1	6⅚	7	7⅙	7¼	7⅓	7½	7¾	8⅙	8½
16°,2	6⅓	6½	6⅔	6¾	6⅚	7	7¼	7½	8

Tijd in minuten, die tot de metamorphose vereischt werd.

Wanneer wij het oog slaan op deze tafels, dan ziet men al spoedig hoe, wel is waar niet volkomen geregeld, maar toch over het algemeen de zamentrekking van het praecipitaat eenen gelijken tred houdt met den warmtegraad. Deze overeenkomst is evenwel des te geringer hoe grooter het

volumen van het praecipitaat is, zoodat de aanteekeningen, die gedaan zijn bij de 10de verdeeling, minder naauwkeurig te achten zijn, dan die bij de 9de, die bij de 9de minder dan die bij de 8ste enzv., derhalve de tijdsbepalingen in de laatste kolom bevat, als diegene te beschouwen zijn, welke het meest, verdienen tot grondslag eener berekening gelegd te worden.

Het zijn alleen de waarnemingen in de vierde tafel medegedeeld, welke ik in staat acht door hunne talrijkheid het gebrekkige in de methode van onderzoek eenigzins te vergoeden, en het is daarom, dat ik mijne volgende berekeningen eeniglijk op deze gegrond heb. Eer ik dezelve evenwel mededeel moet ik de Heeren Mathematici van beroep om een toegevend oordeel verzoeken, want weinig ervarenheid in wiskunstige berekeningen bezittende, is het ligt mogelijk, dat het door mij verkregen eindresultaat op eenen korteren en beteren weg zoude hebben kunnen gevonden worden.

Reeds een oppervlakkige blik op de tafels doet zien, dat er, in weerwil van de onregelmatigheid, welke in de afzonderlijke uitkomsten wordt aangetroffen, toch eene zekere geregelde verhouding bestaat tusschen de warmtegraden gedurende de waarnemingen, en de tijden, welke vereischt werden, om de zamentrekking een zeker punt te doen bereiken. Het best valt dit in het oog, door vergelijking der waarnemingen, waarbij de temperatuur telkens ongeveer 5° verschilt. Zoo vinden wij in de laatste tafel, dat de opper-

vlakte van het praecipitaat de 2de verdeeling bereikt had.

bij	0°	na	75	minut.	bij	9°,7	na	$18\frac{1}{4}$	minut.
»	0°	»	74	»	»	9°,7	»	$19\frac{1}{4}$	»
»	0°	»	71	»	»	10°	»	21	»
»	0°	»	$67\frac{1}{2}$	»	»	10°	»	$19\frac{1}{2}$	»
»	0°	»	66	»	»	10°,2	»	$17\frac{1}{3}$	»
»	0°	»	65	»	»	10°,4	»	19	»
»	4°,5	»	$42\frac{1}{2}$	»	»	14°,7	»	$10\frac{1}{4}$	»
»	5°,5	»	35	»	»	15°,2	»	$9\frac{3}{4}$	»
»	5°,6	»	$34\frac{1}{3}$	»	»	15°,7	»	$8\frac{1}{2}$	»

Men ziet hieruit, dat bij eene vermeerdering der temperatuur met 5° het aantal minuten ten naastenbij de helft, bij een verschil van 10° omstreeks $\frac{1}{4}$, en, beloopt hetzelve 15°, genoegzaam $\frac{1}{8}$ bedraagt.

Deze ruwe uitkomst toont duidelijk aan, dat hier twee progressiën bestaan, waarvan die der warmtegraden eene arithmetische, die der tijden eene geometrische is, en dat, indien de rede der arithmetische reeks 5 is, die der geometrische omstreeks 2 zal wezen, of voor iederen graad $\sqrt[5]{2}$. Beide nemen toe in eene tegenovergestelde volgorde.

Ten einde nu de ware verhouding te ontdekken, waarin de beide reeksen tot elkander staan, moet de rede der geometrische reeks gezocht worden voor het geval, dat de temperaturen in geheele graden toenemen. Daar echter de waarne-

mingen geene volledige volgorde aanbieden, moeten zij geinterpoleerd worden.

Met dit doel berekende ik eerst uit de waargenomen warmtegraden een aantal arithmetische gemiddelden, en uit de daarmede overeenkomstige tijden de geometrische gemiddelden.

A. gemidd. uit	0°; 0°; 0°; 0°; 0°; 0° . .	= 0°
G.	75; 74; 71; 67,5; 66; 65 . .	= 69,64 min.
A. gemidd. uit	0°,4; 0°,8	= 0°,6
G.	80; 69	= 74,47 min.
A. gemidd. uit	0°,4; 0°,8	= 0°,6
G.	80; 67	= 73,213 min.
A. gemidd. uit	0°,8; 1°,2	= 1°
G.	69; 64	= 66,453 min.
A. gemidd. uit	0°,8; 1°,2	= 1°
G.	67; 64	= 65,483 min.
A. gemidd. uit	1°,2; 1°,4	= 1°,3
G.	70; 64	= 66,932 min.
A. gemidd. uit	2°,3; 2°,5; 2°,5; 2°,9 . . .	= 2°,55
G.	68; 71; 66,5; 54,5 . . .	= 65,009 min.
A. gemidd. uit	2°,5; 2°,9	= 2°,7
G.	66,5; 54,5	= 61,026 min.
A. gem. uit	3°; 3°; 3°,1; 3°,1; 3°,2; 3°,3; 3°,4; 3°,6	= 3°,212
G.	66; 52; 60,5; 54,5; 54; 52; 55; 44,5	= 57,695 min.
A. gemidd. uit	3°,9; 3°,9; 3°,9	= 3°,9
G.	44,5; 42,5; 46,5	= 44,468 min.
A. gemidd. uit	4°; 4°,1; 4°,4; 4°,4; 4°,5 .	= 4°,28
G.	48; 38,5; 39,6; 40; 42,5 .	= 41,587 min.
A. gemidd. uit	4°,5; 5°,5	= 5°
G.	42,5; 35	= 38,551 min.

A. gemidd. uit 6°; 6°,2; 6°,3; 6°,7; 6°,8; 6°,8 = 6°,47
G. . . . . . 31,5; 33; 37,5; 30,5; 31,5; 30,15 = 32,272 min.
A. gemidd. uit 6°,8; 7°,2 . . . . = 7°
G. . . . . 30,15; 30 . . . . = 30,0075 m.
A. gemidd. uit 7°,2; 7°,4; 7°,4 . . . . . . = 7°,33
G. . . . . . 30; 28,5; 31,5 . . . . . . = 29,97 min.
A. gemidd. uit 7°,5; 7°,5; 7°,5 . . . . . = 7°,5
G. . . . . 30,75; 27; 26,5 . . . . . . = 28,126 min.
A. gem. uit 8°,5; 8°,6; 8°,7; 8°,7; 8°,7; 8°,9; 8°,9 = 8°,7
G. . . . . 27; 24,5; 27; 24,5; 23,5; 22; 21,3 = 24,173 min.
A. gemidd. uit 8°,9; 8°,9 . . . . = 8°,9
G. . . . . . 22; 21,3 . . . . = 21,662 min.
A. gemidd. uit 9°; 9°,1; 9°,5; 9°,7; 9°,7 = 9°,4
G, ... 23; 23; 18,3; 18,25; 19,25 = 20,246 min.
A. gemidd. uit 10°; 10° . . . . = 10°
G. . . . . . 21; 19,5 . . . . = 20,236 min.
A. gemidd. uit 10°,2; 10°,4; 10°,6 . . . . . = 10°4
G. . . . . . 17,3; 19; 18 . . . . . = 18,007 min.
A.g.u.11°,2; 11°,2; 11°,4; 11°,4; 11°,5; 11°,7; 11°,6 = 11°,43
G. . . 16,25; 16; 15; 18,5; 15; 15,3; 16,75 = 16,075 min.
A. gemidd. uit 11°,2; 11°,2 . . . . = 11°,2
G. . . . . . 16,25; 16 . . . . = 16,125 min.
A. gemidd. uit 12°; 12°,2 . . . . = 12°,1
G. . . . . . 14,17; 14,17 . . . . = 14,17 min.
A. gemidd. uit 12°,2; 13°,2 . . . . = 12°,7
G. . . . . . 14,17; 11,75 . . . . = 12,903 min.
A. gemidd. uit 13°,2; 13°,5; 13°,6; 13°,7; 13°,8 = 13°,56
G. . . . . . 11,75; 11,66; 12,5; 12,66; 10,25 = 11,73 min.
A. gemidd. uit 13°,6; 13°,8 . . . . = 13°,7
G. . . . . . 12,5; 10,25 . . . . = 11,442 min.

A. gemidd. uit 13°,5; 13°,6; 13°,7 . . . . = 13°,6
G. . . . . . 11,66; 12,5; 12,66 . . . = 12,267 min.
A. gemidd. uit 14°,1; 14°,1; 14°,4; 14°,7 . = 14°,33
G. . . . . . 9,66; 9,33; 10,33; 10,25 . = 9,88 min.
A. gemidd. uit 15°,2; 15°,7 . . . . = 15°,45
G. . . . . . 9,75; 8,5 . . . . = 9,104 min.
A. gemidd. uit 15°,2; 15°,7; 16°,2 . . . . . = 15°,7
G. . . . . . 9,75; 8,5; 8 . . . . . . = 8,72 min.
A. gemidd. uit 16°; 16°,1; 16°,2 . . . . . = 16°
G. . . . . 8,83; 8,5; 8 . . . . = 8,44 min.
A. gemidd. uit 16°,1; 16°,2 . . . . = 16°,15
G. . . . . 8,5; 8 . . . . = 8,246 min.

Onder de dus gevonden gemiddelden der warmtegraden bevinden er zich eenigen, die juist geheele graden zijn, of met anderen eenen geheelen graad verschillen. Ik heb mij van dezen bediend, om voorloopig bij benadering de rede der plaats hebbende progressie te berekenen, ten einde met derzelver behulp de tijden voor tiende gedeelten van graden te interpoleren, of, hetgeen op hetzelfde uitkomt, de tijden te berekenen, die aan eene reeks van geheele warmtegraden beantwoorden.

Het verschil van 5° en 1° = 4°, derhalv. $\sqrt[4]{\frac{66,453}{38,55}} = 1,146$

» » » » » » » » » $\sqrt[4]{\frac{65,483}{38,55}} = 1,141$

» » » 7° en 1° = 6°, » $\sqrt[6]{\frac{66,453}{30,0075}} = 1,141$

» » » 10° en 1° = 9°, » $\sqrt[9]{\frac{66,453}{20,236}} = 1,139$

Het verschil van 16° en 1° = 15°, derhalv. $\sqrt[15]{\frac{66,453}{8,44}} = 1,1475$

» » » 16° en 7° = 9°, » $\sqrt[9]{\frac{30,0075}{8,44}} = 1,1524$

» » » 16° en 10° = 6°, » $\sqrt[6]{\frac{20,236}{8,44}} = 1,1563$

» » » 15°,7 en 8°,7 = 7°, » $\sqrt[7]{\frac{24,73}{8,72}} = 1,1606$

Geometr. gemiddelde = 1,1473

Hieruit vindt men dat de rede voor ieder 0°,1 bedraagt $\sqrt[10]{1,1473} = 1,0138$.

d. i.	voor	0°,2	de	2de	magt	van	1,0138	= 1,0279
»	»	0°,3	»	3de	»	»	»	= 1,0421
»	»	0°,4	»	4de	»	»	»	= 1,0565
»	»	0°,5	»	5de	»	»	»	= 1,0711
»	»	0°,6	»	6de	»	»	»	= 1,0860
»	»	0°,7	»	7de	»	»	»	= 1,1010
»	»	0°,8	»	8ste	»	»	»	= 1,1162
»	»	0°,9	»	9de	»	»	»	= 1,1317

Met behulp dezer coëfficienten en der vroeger berekende gemiddelden, kunnen nu de met geheele graden overeenkomende tijdwaarden gevonden worden. Daar eene overgroote naauwkeurigheid hier overbodig kan geacht worden, en slecht strooken zoude met de nog steeds gebrekkige uitkomsten der waarnemingen, zoo is de tweede decimaal bij de temperatuurgraden óf verwaarloosd, óf tot den eersten decimaal teruggebragt.

$$0^\circ \left\{\begin{array}{r} 69{,}640 \\ 74{,}467 \times 1{,}0860 = 80{,}871 \\ 73{,}213 \times 1{,}0860 = 79{,}409 \end{array}\right\} \text{geom. gem.} = 76{,}473 \text{ min.}$$

$$1^\circ \left\{\begin{array}{r} 66{,}932 \times 1{,}0421 = 69{,}750 \\ \frac{74{,}467}{1{,}0565} = 70{,}395 \\ \frac{73{,}213}{1{,}0565} = 69{,}307 \\ = 66{,}453 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 68{,}959 \text{ »}$$

$$2^\circ \left\{\begin{array}{r} 65{,}009 \times 1{,}0711 = 69{,}631 \\ 61{,}026 \times 1{,}1010 = 67{,}190 \\ \frac{66{,}932}{1{,}1010} = 60{,}880 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 65{,}795 \text{ »}$$

$$3^\circ \left\{\begin{array}{r} \frac{61{,}026}{1{,}0421} = 58{,}532 \\ 57{,}6\ 5 \times 1{,}0138 = 58{,}491 \\ 44{,}468 \times 1{,}1317 = 50{,}325 \\ 51{,}117 \times 1{,}0565 = 54{,}005 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 55{,}230 \text{ »}$$

$$4^\circ \left\{\begin{array}{r} 41{,}587 \times 1{,}0421 = 43\ 368 \\ \frac{44{,}468}{1{,}0138} = 43{,}833 \\ 42{,}5 \times 1{,}0711 = 45{,}522 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 44{,}197 \text{ »}$$

$$5^\circ \left\{\begin{array}{r} 35 \times 1{,}0711 = 37.520 \\ 34{,}33 \times 1{,}086 = 37{,}282 \\ 38{,}551 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 37{,}780 \text{ »}$$

$$6^\circ \left\{\begin{array}{r} \frac{34\ 33}{1{,}0565} = 32{,}496 \\ 32{,}272 \times 1{,}0711 = 34{,}586 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 33{,}525 \text{ »}$$

$$7^\circ \left\{\begin{array}{r} 29{,}97 \times 1{,}0421 = 31{,}332 \\ 28{,}126 \times 1{,}0711 = 30{,}152 \\ 30{,}008 \end{array}\right\} \text{»} \quad \text{»} = 30{,}492 \text{ »}$$

8°	$\frac{28,126}{1,0711} = 26,263$	geom. gem.	= 25,282 min.
	$24,173 \times 1,1010 = 26,615$		
	$21,662 \times 1,1317 = 24,515$		
9°	$\frac{21,662}{1,0138} = 21,368$	» »	= 21,379 »
	$20,246 \times 1,0565 = 21,390$		
10°	$18,007 \times 1,0565 = 19,024$	» »	= 19,621 »
	$20,236$		
11°	$16,075 \times 1,0565 = 16,983$	» »	= 16,808 »
	$16,125 \times 1,0279 = 16,635$		
12°	$14,17 \times 1,0138 = 14,366$	» »	= 14,271 »
	$12,903 \times 1,1010 = 14,206$		
13°	$11,73 \times 1,0860 = 12,739$	» »	= 12,883 »
	$12,267 \times 1,0860 = 13,322$		
	$11,442 \times 1,1010 = 12,598$		
14°	$\frac{11,442}{1,0421} = 10,983$	» »	= 10,639 »
	$9,88 \times 1,0421 = 10,305$		
15°	$9,104 \times 1,0711 = 9,751$	» »	= 9,675 »
	$8,72 \times 1,1010 = 9,601$		
16°	$8,5 \times 1,0138 = 8,617$	» »	= 8,553 »
	$8 \times 1,0279 = 8,223$		
	$8,830$		

Op deze wijze zoo na mogelijk de gemiddelde tijden berekend hebbende, die het praecipitaat zoude noodig gehad hebben om zich tot op het aangenomen punt zamen te trekken, indien alle

de waarnemingen bij geheele graden verrigt waren, werd vervolgens door hunne onderlinge vergelijking de gemiddelde rede gezocht, welke tusschen dezelve bestond.

Het	verschil	tusschen	16°	en	0° = 16°,	derh.	$\sqrt[16]{\frac{76,473}{8,553}} = 1,1467$
»	»	»	14°	»	0° = 14°	»	$\sqrt[14]{\frac{76,473}{10,639}} = 1,1513$
»	»	»	10°	»	0° = 10°	»	$\sqrt[10]{\frac{76,473}{19,621}} = 1,1467$
»	»	»	7°	»	0° = 7°	»	$\sqrt[7]{\frac{76,473}{30,492}} = 1,1406$
»	»	»	5°	»	0° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{76,473}{37,78}} = 1,1509$
»	»	»	16°	»	1° = 15°	»	$\sqrt[15]{\frac{68,959}{8,553}} = 1,1493$
»	»	»	13°	»	1° = 12°	»	$\sqrt[12]{\frac{68,959}{12,883}} = 1,1501$
»	»	»	11°	»	1° = 10°	»	$\sqrt[10]{\frac{68,959}{16,808}} = 1,1516$
»	»	»	6°	»	1° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{68,959}{33,525}} = 1,1552$
»	»	»	15°	»	2° = 13°	»	$\sqrt[13]{\frac{65,795}{9,675}} = 1,1589$
»	»	»	10°	»	2° = 8°	»	$\sqrt[8]{\frac{65,795}{19,621}} = 1,1633$
»	»	»	16°	»	3° = 13°	»	$\sqrt[13]{\frac{55,230}{8,553}} = 1,1543$
»	»	»	14°	»	3° = 11°	»	$\sqrt[11]{\frac{55,230}{10,639}} = 1,1612$
»	»	»	8°	»	3° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{55,230}{25,282}} = 1,1691$
»	»	»	16°	»	4° = 12°	»	$\sqrt[12]{\frac{44,197}{8,553}} = 1,1466$

Het verschil tusschen			13°	»	4° = 9°	»	$\sqrt[9]{\frac{44,197}{12,883}}$	=	1,1471
»	»	»	9°	»	4° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{44,197}{21,379}}$	=	1,1559
»	»	»	15°	»	5° = 10°	»	$\sqrt[10]{\frac{37,78}{9,675}}$	=	1,1460
»	»	»	12°	»	5° = 7°	»	$\sqrt[7]{\frac{37,78}{14,271}}$	=	1,1492
»	»	»	11°	»	5° = 6°	»	$\sqrt[6]{\frac{37,78}{16,808}}$	=	1,1445
»	»	»	8°	»	5° = 3°	»	$\sqrt[3]{\frac{37,78}{25,282}}$	=	1,1443
»	»	»	16°	»	6° = 10°	»	$\sqrt[10]{\frac{33,525}{8,553}}$	=	1,1464
»	»	»	14°	»	6° = 8°	»	$\sqrt[8]{\frac{33,525}{10,639}}$	=	1,1543
»	»	»	11°	»	6° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{33,525}{16,808}}$	=	1,1481
»	»	»	16°	»	7° = 9°	»	$\sqrt[9]{\frac{30,492}{8,553}}$	=	1,1517
»	»	»	12°	»	7° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{30,492}{14,271}}$	=	1,1640
»	»	»	14°	»	9° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{21,379}{10,639}}$	=	1,1498
»	»	»	15°	»	10° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{19,621}{9,675}}$	=	1,1519
»	»	»	16°	»	11° = 5°	»	$\sqrt[5]{\frac{16,808}{8,553}}$	=	1,1447
»	»	»	16°	»	13° = 3°	»	$\sqrt[3]{\frac{12,883}{8,553}}$	=	1,1463

De geometrische gemiddelde van alle deze afzonderlijk berekende reden is . . . . = 1,151273

log. 0,06117833.

Noemen wij dit getal r, dan is

r^2	= 1,3254	r^{10}	= 4,0906
r^3	= 1,5259	r^{11}	= 4,7094
r^4	= 1,7568	r^{12}	= 5,4218
r^5	= 2,0225	r^{13}	= 6,2149
r^6	= 2,3285	r^{14}	= 7,1861
r^7	= 2,6807	r^{15}	= 8,2732
r^8	= 3,0862	r^{16}	= 9,5248
r^9	= 3,5531	r^{17}	= 10,9535

Wanneer wij dan den bekenden tijd, waarbij een praecipitaat zich zamentrekt door m, en den daarbij waargenomen warmtegraad door t aanduiden, dan volgt uit de bekende eigenschappen der geometrische reeks, dat de tijd, die voor de zamentrekking bij eenen hoogeren warmtegraad t' gevorderd wordt $= \frac{m}{r^{t'-t}}$ is, terwijl dezelve voor eenen lageren warmtegraad t'' gevonden wordt door $r^{t''-t}\, m$.

Met deze beide formulen laten zich dan onderscheidene reeksen berekenen, welke allen in eene meerdere of mindere mate zullen overeenstemmen met de tot de waarden voor geheele graden herleide gemiddelde uitkomsten der waarnemingen (zie bl. 262). Vergelijken wij bij voorbeeld deze met de reeks die verkregen wordt door het resultaat der waarneming en der berekening bij 0° aan elkander gelijk te vooronderstellen.

	Herleide waargenomen tijd.		Berekende tijd.		Verschil.
0°	76,47	min.	76,47	min.	0
1°	68,96	»	66,42	»	— 2,54
2°	65,79	»	57,69	»	— 8,10
3°	55,23	»	50,12	»	— 5,11
4°	44,20	»	43,01	»	— 1,19
5°	37,78	»	37,94	»	+ 0,16
6°	33,53	»	32,76	»	— 0,77
7°	30,49	»	28,53	»	— 1,96
8°	25,28	»	24,79	»	— 0,49
9°	21,38	»	21,52	»	+ 0,14
10°	19,62	»	18,69	»	— 0,93
11°	16,81	»	16,24	»	— 0,57
12°	14,27	»	14,11	»	— 0,16
13°	12,88	»	12,31	»	— 0,57
14°	10,64	»	10,64	»	0
15°	9,68	»	9,24	»	— 0,44
16°	8,55	»	8,03	»	— 0,52

Het verschil is, over het algemeen, gering, doch op slechts twee uitzonderingen na steeds negatief. Dit toont aan dat de bij 0° gevonden tijd eigenlijk iets hooger moet gesteld worden, en dit kan reeds verwacht worden uit de methode, die diende tot het bepalen van de zamentrekking bij 0°. De buizen werden namelijk niet in den gewonen toestel, maar in smeltend ijs geplaatst, en daarbij was eene meer dan gewone beweging onvermijdelijk, terwijl daarenboven het vocht, dat door de ontdooijing van het ijs ontstond, voortdurend langs

de buis nedervloeide, en tevens kleine stukjes ijs met zich voerde, welk een en ander eene trilling in het glas der buis moest veroorzaken, die terugwerkende op het in dezelve bevatte vocht, de metamorphose van het praecipitaat noodzakelijk verhaastte.

Grootere overeenkomst mag men dus verwachten, indien men van eenig ander punt uitgaande, b. v. de gemiddelde bij 10° benoodigde tijd, de uitkomsten der waarneming en berekening nevens elkander stelt.

	Herleide waargenomen tijd.	Berekende tijd.	Verschil.
0°	76,47 min.	80,25 min.	+ 3,78
1°	68,96 »	69,65 »	+ 0,69
2°	65,79 »	60,63 »	— 5,16
3°	55,23 »	52,60 »	— 2,63
4°	44,20 »	45,71 »	+ 1,51
5°	37,78 »	39,63 »	+ 1,85
6°	33,53 »	34,73 »	+ 1.20
7°	30,49 »	30,02 »	— 0,37
8°	25,28 «	26,09 »	+ 0,81
9°	21,38 »	22,06 »	+ 0,68
10°	19,62 »	19,62 »	0
11°	16,81 »	17,06 »	+ 0,25
12°	14,27 »	14,79 »	+ 0,52
13°	12,88 »	12,81 »	— 0,07
14°	10,64 »	11,04 »	+ 0,40
15°	9,68 »	9,71 »	+ 0,03
16°	8,55 »	8,42 »	— 0,13

Zien wij thans in hoe verre de verkregen resultaten ook op andere gevallen toepasselijk zijn. In de eerste plaats komen hier in aanmerking de waarnemingen, welker uitkomsten in de 1ste, 2de en 3de der reeds medegedeelde tafels bevat zijn (bl. 250—252). Het getal der waarnemingen is te gering om voor eene afzonderlijke berekening tot grondslag gelegd te worden, doch bovendien zullen wij door de in de laatste kolom opgeteekende tijden te vergelijken met die, welke de berekening voor geheele graden geeft, indien men vooronderstelt dat r hier dezelfde waarde bezit, als in het vorige geval, kunnen opmerken, dat de overeenkomst groot genoeg is, om deze vooronderstelling als waarschijnlijk gegrond te doen beschouwen. Het punt, waarvan de rekening aangevangen is, is voor alle drie gevallen, de gemiddelde tijd bij 0°.

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd. z. T. I.	Berekende tijd.
0°	278 min.	273,3 min.
0°	277 »	
0°	265 »	
1°		237,7 »
2°		207 »
3°		179,1 »
3°,6	163 »	
4°		155,5 »
4°,8	150 »	
5°	184 »	135,3 »

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd. z. T. I.	Berekende tijd.
5°,2	168 min.	
5°,8	132 »	
6°	156 »	117,3 min.
6°,1	155 »	
7°		102 »
8°		88,4 »
8°,7	90 »	
9°		77 »
9°,2	95 »	
9°,3	95 »	
9°,5	76 »	
9°,8	87 »	
10°		63,6 »
10°,2	90 »	
10°,4	90 »	
10°,6	81 »	
10°,7	66,5 »	
11°		58 »
12°	57,5 »	50,5 »
12°,3	50 »	
13°		44 »
13°,3	54 »	
13°,3	50 »	
13°,6	51,5 »	

Het valt reeds dadelijk in het oog, dat hier de overeenstemming veel gebrekkiger is, dan in het vorige geval, doch tevens dat dit gebrek hoofdzakelijk moet gezocht worden in de weinige gelijkvormigheid, die in de waarnemingen zelve

wordt aangetroffen Inderdaad herkent men hier slechts zeer onduidelijk de sporen eener geometrische reeks. De reden dezer weinige gelijkvormigheid is echter niet moeijelijk te vinden. Daar, zoo als wij gezien hebben, tot het verkrijgen van gelijkmatige en onderling vergelijkbare uitkomsten, het een onontbeerlijk vereischte is, dat de oplossingen telkens op volkomen gelijke wijze met elkander vermengd worden, zoo moeten geconcentreerde oplossingen, waarin het praecipitaat nog meer den vliezigen vorm nadert, in dit opzigt het ligst aanleiding tot onjuiste uitkomsten geven, doch daarenboven moesten hier de buizen tweemaal worden omgekeerd, daar anders de vermenging niet geheel plaats had, en dezelfde oorzaak, van fouten, die ik reeds vroeger aangewezen heb, oefende hier derhalven eene dubbele werking.

Bij de waarnemingen in T. II en III, werden de buizen mede tweemaal omgekeerd, doch hier waren de oplossingen reeds meer verdund, het praecipitaat dien ten gevolge meer vlokkig, en kon de vermenging dan ook gelijkvormiger plaats hebben. Wij zullen dan ook zien dat de uitkomsten der waarneming reeds beter overeenstemmen met die der berekening.

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd. z. T. II.	Berekende tijd.
0°	170 min.	155 6 min.
0°	162 »	
0°	153 »	
0°	147 »	
0°	146 »	
1°		135,3 »
2°		117 »
2°,8	96 »	
2°,8	103,3 »	
2°,8	99,3 »	
3°		101,6 »
3°,9	86,5 »	
4°	79 »	88,4 »
4°,1	79,5 »	
5°		77 »
6°		66,7 »
6°,9	59,5 »	
7°	59,6 »	58 »
7°	54,5 »	
8°		50,4 »
9°		43,8 »
9°,5	33 »	
9°,9	30 »	
10°		38 »
10°,4	33 »	
11°		33 »
12°		28,7 »
12°,3	22,75 »	
12°,4	22,5 »	
12°,5	22 »	

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd z. T. I.	Berekende tijd.
13°		25 min.
14°		21,7 »
14°,5	17 min.	
14°,8	17,5 »	
14°,8	17 »	
15°	16,25 »	18,8 »
15°,2	19,6 »	
15°,2	15,6 »	
15°,2	15 »	
16°	13,6 »	16,4 »
17°	12 »	14,2 »
17°,1	14 »	

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd. z. T. I.	Berekende tijd.
0°	98 min.	91,9 min.
0°	93,5 »	
0°	93 »	
0°	89 »	
0°	88 »	
0°	84 »	
1°		79 »
2°		68,3 »
3°		59,2 »
3°,6	52 »	
3°,7	60 »	
4°	51,6 »	51,6 »
4°,4	47,5 »	
4°,6	50,6 »	

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd. z. T. I.	Berekende tijd.
4°,7	48,3 min.	
5°		45 min.
5°,3	41,5 »	
5°,3	41.5 »	
5°,6	42 »	
6°		38,8 »
7°		33,9 »
8°		29,7 »
8°,6	28,3 »	
9°	24,6 »	25,6 »
9°,7	24,3 »	
10°		22,2 »
11°		19,3 »
11°,1	20,3 »	
11°,2	21,3 »	
11°,2	20 »	
12°		16,8 »
12°,2	18 »	
12°,2	17,75 »	
12°,2	17,6 »	

Men ziet, dat rekening en waarneming des te beter overeenstemmen, hoe verdunder de aangewende oplossingen zijn, en dit was dan ook de reden waarom ik, zulks opmerkende, mij ten slotte uitsluitend bepaalde tot het aanwenden der zeer verdunde oplossingen, waarmede de waarnemingen in T. IV bevat, gedaan zijn, en welke tot grondslag der berekeningen zijn gelegd. Tevens blijkt echter genoegzaam uit de beide, zoo even

medegedeelde vergelijkende tafeltjes, dat men het als hoogstwaarschijnlijk kan aanmerken, dat de zamentrekkingscoëfficient hier dezelfde is, als die welke uit de waarnemingen van T. IV is afgeleid. Inderdaad zijn de verschillen nergens zoo groot, of zij kunnen aan de fouten, die dit onderzoek onvermijdelijk vergezellen, worden toegeschreven.

Het was nu van belang te onderzoeken of ook andere praecipitaten, bij derzelver zamentrekken, dezelfde wetten volgen. Ik betreur het, dat ik, in dit opzigt, slechts weinig kan mededeelen, maar dit weinige, hoe onvolledig het dan ook zij, moge hier nog eene plaats vinden.

Het eerst bepaalde ik mij bij een praecipitaat van koolstofzuren kalk, dat op eene andere wijze vervaardigd was, dan de vroeger aangewende, te weten: de buizen werden tot aan het teeken *h* gevuld met eene oplossing van *nitras calcis* in 67,8 deelen water, en hierbij, door middel van het maatbuisje eene oplossing van *carbonas sodae* in 41,5 deelen water gevoegd, in hoeveelheid gelijk staande met de vroeger gebezigde potasch-oplossing. Het getal waarnemingen met deze oplossingen in het werk gesteld is slechts gering, doch voldoende ter overtuiging dat *r* hier dezelfde waarde als vroeger bezit. Het punt, waarvan de berekende reeks is uitgegaan, is de gemiddelden bij 4°,7 waargenomen tijden, zijnde 38,6 min., hetwelk voor 4° geeft: 38,5 + 1,101 = 42,4 min. Ik zal hier alleen de cijfers der laatste kolom mededeelen.

Gemidd. warmte.	Waargenomen tijd.	Berekende tijd.
4°		42,4 min.
4°,7	40 min.	
4°,7	38,5 »	
4°,7	37 »	
4°,7	30 »	
5°		36,1 »
6°		31,8 »
6°.6	32,15 »	
6°,8	30,3 »	
7°		27,7 »
8°		24,1 »
9°		20 »
10°		18,2 »
10°,2	16 »	
11°		15,8 »
11°,3	16 »	
11°,7	14,75 »	
12°		13,7 »
12°,3	14 »	
12°,8	12 »	
13°		11,9 »
13°,5	10,5 »	

In de beide volgende tafels vindt men eenige waarnemingen betrekkelijk de zamentrekking van het koperoxydhydraat.

Tab. V.

Bij 16 gram eener oplossing van *sulphas deutoxydi cupri* in 120 deelen water, 2 gram, vooraf met 39 deelen water verdunde, *ammonia liquida* (*). De buizen werden viermaal gekeerd.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4
9°,1	20	21	22½	25⅓	33	41	63
9°,2	20½	21½	23½	26⅓	30	37½	53
9°,5	27½	29	30½	35½	38½	49	61
10°,3	19	20	24	29	33	38	54
10°,4	18	19½	21	23½	27	32½	47
10°,5	24	26	28	30	33	39	52
12°,2	17	18	19½	22	24	29	38
12°,2	18½	19	20	21½	23	26	31½
12°,2	15	16	17	18½	21½	25	32½
13°,4	11½	12½	18	19	19½	21½	25½
13°,5	13	14	15	16½	18	20⅔	27
13°,5	13½	14½	15½	17½	19½	24	30½
14°,5	12	13	14	15	17	20	26½
14°,5	12	12¼	13	13⅔	15	17	22
14°,6	12	12⅔	13½	15	16⅔	20	25½
15°	12⅔	13¼	13⅔	14⅓	16⅓	18	23
15°	11½	12	12⅓	14	15½	18	23⅓
15°,8	9½	10	10⅔	11¼	14	15⅔	20½
15°,9	9½	10¼	11	12	13	15	19⅓
16°	10⅓	11	12	13½	15	17⅓	21½
17°	10⅓	11	11⅔	12½	14½	16½	22
17°,1	8	8½	9⅓	10	16	18	22
17°,2	10½	11	11⅔	12½	14½	16½	22
18°,3	8½	9	9⅔	10⅔	12	14	18⅓
18°,4	6½	7	8	9	12½	14⅔	18

(*) Derzelver oorspronkelijk sp. gew. was 0,935.

Gemidd. temper.	10	9	8	7	6	5	4
18°,4	$7\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{3}$	$12\frac{1}{2}$	15	$18\frac{1}{2}$
19°,6	$6\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{2}{5}$	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	13
19°,6	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	7	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{3}$	$10\frac{1}{2}$	12
20°,5	$7\frac{1}{3}$	$7\frac{2}{3}$	8	9	10	11	$14\frac{3}{4}$
20°,5	$6\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{2}{3}$	8	9	$10\frac{1}{2}$	14
20°,5	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{3}$	6	$6\frac{1}{3}$	7	9	12
21°,3	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	7	$7\frac{2}{3}$	10	11	13
21°,7	6	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{3}$	$10\frac{1}{5}$	14
22°,6	$4\frac{3}{4}$	5	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{3}$	$6\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{2}{3}$
22°,7	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	6	$6\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{3}$
22°,9	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{3}$	7	8	9	10
23°,5	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	5	7	$9\frac{1}{4}$

Tab. VI.

Bij 16 gram eener oplossing van *sulphas cupri* in 240 deelen water, 2 gram van vooraf met 60 deelen water verdunde *ammonia liquida*. De buizen viermaal gekeerd.

Gemidd. temper.	8	7	6	5	4	3
10°,3	$12\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{3}$	$18\frac{1}{3}$	29	45
10°,4	$12\frac{1}{2}$	14	16	20	28	47
10°,4	$12\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{3}$	$18\frac{1}{3}$	26	43
11°,6	$11\frac{1}{3}$	$12\frac{1}{2}$	14	$17\frac{1}{3}$	23	$37\frac{1}{2}$
11°,7	$11\frac{1}{2}$	13	$14\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{3}$	23	37
11°,8	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	15	$18\frac{1}{2}$	25	42
13°,4	10	11	$12\frac{1}{2}$	14	$17\frac{2}{3}$	32
13°,4	10	13	$14\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{3}$	$19\frac{1}{3}$	31
13°,5	10	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{2}{3}$	15	20	$35\frac{1}{2}$
14°,3	11	12	$13\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	18	25
14°,5	9	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	16	23
14°,5	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{3}$	$10\frac{1}{2}$	12	$15\frac{2}{3}$	21
15°,1	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{3}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	$23\frac{2}{3}$

Gemidd. temper.	8	7	6	5	4	3
15°,1	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{3}$	$9\frac{1}{3}$	11	$13\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$
15°,2	10	12	13	$14\frac{1}{2}$	17	$21\frac{2}{3}$
15°,7	$7\frac{1}{2}$	8	9	10	$12\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$
15°,8	$7\frac{2}{3}$	8	9	$10\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$21\frac{2}{3}$
18°,2	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	13	$17\frac{1}{2}$
18°,2	7	$7\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$
18°,5	$5\frac{1}{3}$	6	$6\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$	10	15
19°,5	5	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{3}$	6	9	13
19°,6	5	$5\frac{1}{3}$	6	$6\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$
19°,6	5	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{3}$	$6\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{3}$	10
20°	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{3}{4}$	9	$12\frac{1}{2}$
20°,4	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{3}$	11
22°	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{3}$	7	8	11
22°	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{3}$	10
22°,1	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{3}$	10
23°,1	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$
23°,3	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	5	6	7	$9\frac{1}{4}$

Van deze beide waarnemingsreeksen, is al weder de laatste, waarbij de meeste verdunde oplossingen gebezigd werden, diegene, welke als de naauwkeurigste moet beschouwd worden, daar hier de meeste gelijkmatigheid in de afzonderlijke uitkomsten wordt opgemerkt. Slaan wij het oog op de laatste kolom, dan ontdekken wij al spoedig de sporen eener geometrische reeks niet alleen, maar zelfs zien wij hier hetzelfde plaats hebben, als bij het praecipitaat van koolstofzuren kalk, dat namelijk voor iedere 5° de tijd nagenoeg voor de helft verminderd. Nog beter valt dit in het oog, indien men ook de waarnemingen eeniger gemiddelden berekent, waarbij ik mij echter, ook voor

de tijdwaarden, alleen tot de arithmetische gemiddelden bepaald heb.

10°,37	45	min.
11°,7	38,8	»
13°,43	32,8	»
13°,7	27,9	»
14°,43	23	»
15°,13	21,6	»
15°,5	20,1	»
16°,9	18,1	»
18°,3	16	»
19°,57	12,2	»
20°,13	11,7	»
21°,08	11	»
22°,03	10,3	»
23°,13	8,9	»

Door deze overeenkomst wordt het vermoeden gewettigd, dat de zamentrekkingscoëfficient voor beide praecipitaten eigenlijk dezelfde is, en dit vermoeden wordt bijna tot zekerheid, indien men de gemiddelde waargenomen tijden, op de vroeger vermelde wijs, tot die voor geheele graden herleidende, dezelve vergelijkt, met die welke de berekening geeft, wanneer men ook hier $r = 1{,}1527$ stelt.

	Herleide waargen. tijd.	Bereken-de tijd.	Verschil.	Bereken-de tijd.	Verschil.
10°	47,7 m.	47,7 m.	0	51,3 m.	+ 3,6
11°	42,7 »	41,5 »	— 1,2	44,5 »	+ 1,8
12°	37,3 »	34,4 »	— 2,9	38,7 »	+ 1,4
13°	34,8 »	31,2 »	— 3,6	33,5 »	— 1,3
14°	27,5 »	27,1 »	— 0,4	28,2 »	+ 0,7
15°	21,8 »	23,6 »	+ 1,8	25,4 »	+ 3,6
16°	18,8 »	20,5 »	+ 1,7	21,9 »	+ 3,1
17°	18,3 »	17,7 »	— 0,6	18,1 »	— 0,2
18°	16,6 »	15,4 »	— 1,2	16,6 »	0
19°	12,6 »	13,4 »	+ 0,8	14,1 »	+ 1,5
20°	11,8 »	11,4 »	— 0,4	12,5 »	+ 0,7
21°	11,1 »	10,1 »	— 1	10,8 »	— 0,3
22°	10,3 »	8,8 »	— 1,5	9,5 »	— 0,8
23°	9 »	7,1 »	— 1,9	8,2 »	— 0,8

Het spreekt van zelf, dat hier niet zulk eene overeenstemming tusschen waarneming en berekening te wachten is, als bij de uitkomsten der 4de tafel gevonden werd, eensdeels, omdat het getal waarnemingen geringer, en gevolgelijk de gemiddelden uit dezelve minder juist zijn, anderendeels, omdat bij iedere proef de buizen viermaal gekeerd moesten worden, alvorens zich de vochten behoorlijk vereenigd hebben, en daardoor de fouten der waarneming ook viermaal grooter moesten worden. Echter is de overeenstemming groot genoeg, om het geuitte vermoeden, dat dezelfde coëfficient zoowel voor de zamentrekking

van den koolstofzuren kalk, als voor die van het koperoxydhydraat geldig is, hoogst waarschijnlijk te maken, vooral omdat de verschillen tusschen de waargenomene en de berekende tijden dan eens negatief en dan eens positief zijn. In ieder geval volgt hieruit ontegenzeggelijk, dat de waarde van *r* slechts zeer weinig grooter of geringer kan zijn, dan in de berekening is waargenomen. Met stellige zekerheid zoude dit echter slechts dan blijken, indien de uitkomsten van een toereikend aantal waarnemingen aan eene even uitvoerige berekening onderworpen werden, als die, welke in 6°,4 bevat zijn.

Indien dan de invloed der warmte op de metamorphose der praecipitaten van twee zoo zeer van elkander onderscheiden zelfstandigheden, als de koolstofzure kalk en het koperoxydhydraat, dezelfde wetten volgt, dan schijnt de gissing niet gewaagd, dat deze wet welligt van algemeene toepassing op alle gepraecipiteerde stoffen is.

Om de al of niet gegrondheid dezer gissing aan te toonen, is eene uitgebreide reeks van nasporingen noodig, welker uitvoering ik tot gelegener tijd moet uitstellen. Mogt ik echter mij weder met dit onderzoek bezig gehouden, dan zoude ik eenige wijzigingen in den beschreven toestel en de methode van waarneming aanbrengen, welke naar mijne meening, met besparing van tijd, dit onderzoek naauwkeuriger zoude maken. Zij zouden bestaan in de volgende:

In de plaats der beschreven van onderen geslo-

ten buizen, zoude ik mij bedienen van buizen, die ongeveer driemaal langer en tweemaal wijder, dan de gebruikte, aan beide uiteinden open, en daar ter plaatse van goed sluitende ingeslepen stoppen voorzien zijn. Een of meer van deze buizen zouden ongeveer in derzelver midden met een ring en daar aangevoegde as bevestigd zijn op de vertikale plank, in dier voege, dat de geheele buis in een vertikaal vlak kan rondbewogen worden. Ten einde de omkeering der buis van zelf te doen plaats hebben, moet het draaipunt iets beneden het zwaartepunt der met de oplossingen gevulde buis vallen, terwijl op het voetstukje eene veèr of iets dergelijks zoude moeten gevonden worden, welke de buis belet zich om te keeren gedurende de vulling. Op het langste gedeelte der buis, van het draaipunt afgerekend, bevindt zich de verdeeling. — Bij het gebruik wordt dan de buis met de verdeeling bovenwaarts gesteld, daarop achtereenvolgens, door middel van twee pipetten de vereischte hoeveelheid der oplossingen in dezelve gebragt, de stop er op geplaatst, en de hinderpaal, welke de buis het bewegen belette, weggenomen, deze keert zich derhalve om, en de vochten vermengen zich. Wanneer men wijdere buizen en zeer verdunde oplossingen gebruikt, dan stel ik mij voor, dat zulk eene enkele omkeering wel genoegzaam zijn zal, en daar op de gezegde wijze de omkeering steeds met dezelfde snelheid geschiedt, zoo is eene der belangrijkste aanleidingen tot fouten daardoor weggenomen. — Zoodra

de buis zich omgekeerd heeft, wordt de stop van het, nu, omhoog gerigte, uiteinde verwijderd en hierin een thermometer geplaatst, welks bol slechts even onder de oppervlakte van het vocht reikt. Het ware voor de juiste bepaling der temperatuur zeker doelmatiger, indien dezelve dieper in het vocht reikte; doch daardoor zoude in het praecipitaat eene beweging veroorzaakt worden, welke, niet altijd gelijk zijnde, volstrekt moet vermeden worden. Evenwel is het naauwkeurig kennen van den warmtegraad, gedurende de proef, hoogst noodig, want het verschil van 0°,1 kan bij lagere temperaturen reeds een verschil van eenige minuten in den tijd der zamentrekking ten gevolge hebben. Hieraan is echter moeijelijk op eene andere wijs te voldoen, dan door het getal der waarnemingen te verveelvoudigen; doch daar het van de praecipitaten van koolstofzure kalk reeds gebleken is, dat de tijden der zamentrekking eene geometrische reeks volgen, zoo is het niet onwaarschijnlijk, dat dit ook op andere praecipitaten toepasselijk is, en in alle gevallen kan men zich hiervan spoedig overtuigen; is dit zoo, dan is het ook volstrekt onnoodig, om bij alle de warmtegraden, welke tusschen de grenzen der waarneming liggen, een groot aantal proeven te nemen, maar is de bepaling van twee, hoogstens drie punten, daartoe volkomen toereikend. Op deze wijze wordt dit onderzoek dan minder omslagtig en tijdroovend, en worden tevens de uitkomsten ongetwijfeld juister.

Eindelijk is er nog iets, hetwelk in aanmerking moet komen bij een vergelijkend onderzoek naar den zamentrekkings-coëfficient van verschillende praecipitaten. Wanneer men het oog slaat op de medegedeelde tafels, dan zal men zien, dat het praecipitaat zich niet op volkomen dezelfde wijs zamentrekt van het eerste oogenblik af, dat deze zamentrekking is gadegeslagen, dat is, wanneer het de 10de verdeeling had bereikt, tot op het oogenblik, dat hiermede werd opgehouden, dewijl het geheel zamengetrokken praecipitaat niet of slechts weinig verder daalde. Hieruit volgt, dat, wanneer men alle de cijfers in de onderscheiden kolommen bevat, tot grondslagen der berekening legde, men voor iedere kolom eene eenigzins verschillende waarde van r zoude verkrijgen, en wel zoo veel te geringer, hoe verder het praecipitaat verwijderd is van deszelfs uiterste punt van zamentrekking. Wanneer men dus uit de uitkomsten der laatste kolom de waarde van r berekent, dan is de verkregen slotsom slechts als een benaderingscijfer te beschouwen, dat voor de tijden, die tot de volledige zamentrekking vereischt worden, iets hooger zoude moeten zijn. Bij het praecipitaat van koolstofzure kalk is evenwel dit verschil blijkbaar zoo gering, dat het ter naauwernood waarneembaar is, want reeds in de eerste kolom (10) zien wij de meermalen vermelde verhouding, dat voor iedere 5° de tijd der zamentrekking tot op dit punt vrij geregeld de helft korter wordt; doch meer in het oog vallend is

dit onderscheid bij het praecipitaat van het koperoxydhydraat, en het zoude inderdaad een vrij aanmerkelijk verschil opleveren of men de cijfers in de eerste dan wel die in de laatste kolom aan eene berekening onderwierp. Hieruit volgt dan, dat men bij eene vergelijking van den zamentrekkings-coëfficient van verschillende gepraecipiteerde stoffen, steeds ook de zamentrekking in vroegere tijdperken moet in aanmerking nemen, en dat, zoo dezelve niet overeenstemt met de zamentrekking gedurende het laatste tijdperk, men dan door de berekening *r* des te geringer zal vinden, hoe minder het praecipitaat van het punt der geheele zamentrekking verwijderd was.

Eer ik van dit onderwerp afstap, kan ik niet nalaten de aandacht te vestigen op den schijnbaar tegenstrijdigen invloed der warmte. Men weet, dat deszelfs meest algemeene uitwerking op de ligchamen, eene uitzetting van derzelver volume is. Deze is het gevolg van de onderlinge verwijdering der kleinste deeltjes, welker aantrekkingskracht tot elkander afneemt, in gelijke mate als de temperatuur toeneemt. Daar nu bij de metamorphose der praecipitaten daarentegen de moleculen tot elkander naderen, zich vereenigen, en dat wel des te spoediger hoe hooger de warmtegraad is, zoo schijnt het als of in het eene geval de moleculaire aantrekkingskracht door de warmte verhoogd, in het andere geval verminderd wordt.

Ik noemde deze tegenstrijdigheid schijnbaar, en inderdaad, dat is zij ongetwijfeld, want nimmer

is de natuur met zich zelve in strijd, al vertoonde zij zich als zoodanig, omdat onze beperkte kennis ons niet veroorlooft overal de harmonie in het groote geheel te erkennen.

Hoewel ik mij niet vermeet op eene allezins voldoende wijze de bedoelde tegenstrijdigheid te verklaren, zoo zijn er echter eenige bij de metamorphose plaats hebbende omstandigheden, welke hier misschien eenig licht zullen verschaffen.

Vooreerst, weet men dat een vocht des te vloeibaarder, des te bewegelijker wordt, hoe hooger deszelfs temperatuur stijgt. Om tot elkander te naderen moeten de moleculen den wederstand overwinnen van het vocht, dat hen omgeeft, en deze zal dus des te geringer zijn, hoe warmer, dat is, hoe bewegelijker dit vocht is. Maar ten tweede, de metamorphose der praecipitaten bepaalt zich niet enkel tot de onderlinge aantrekking der moleculen en derzelver praecipitatie; zij bestaat bovendien uit eene afscheiding der vaste stof uit den vliesvormigen toestand, waarin zij nog met eene aanmerkelijke hoeveelheid water verbonden is (zie het vorig opstel). Deze afscheiding heeft van het begin tot het einde der metamorphose plaats, zoodat op hetzelfde oogenblik, waarop de laatste vliezige deelen, die de moleculen in middelijk verband houden, verdwenen zijn, de metamorphose deszelfs eindpaal bereikt heeft. Niet onwaarschijnlijk komt het mij voor, dat de invloed der warmte zich eigenlijk bepaalt tot het bevorderen dier afscheiding, en

tot de spoedigere vereeniging der moleculen tot korrels bij eene hoogere temperatuur slechts als het verwijderd gevolg hiervan moet worden aangemerkt. — De waarheid dezer gissing kan beproefd worden. Er zijn namelijk eenige gepraecipiteerde stoffen, de zwavel bij voorbeeld, welke zich dadelijk als geheel op zich zelve staande, zich nog bewegende moleculen vertoonen, die zich later onderling tot korrels vereenigen. Deze praecipitaten behoeven derhalven den tusschentoestand van den vliezigen vorm ter afscheiding der moleculen niet. Is derhalve het geuitte vermoeden gegrond, dan moet de invloed der warmte op de moleculaire praecipitaten eene andere wet volgen, dan op de oorspronkelijke vliesvorming. Een nader onderzoek moge dit, voor de theorie van den invloed der warmte op de ligchamen, niet onbelangrijke punt, beslissen.

Maart 1843.



MIDDEL OM MIKROSKOPISCHE VOORWERPEN TE BEWAREN;

DOOR

DENZELFDEN.

Met de volgende korte mededeeling vertrouw ik aan hen, die zich met de mikroskopische onderzoekingen bezig houden, geene ondienst te doen.

De gewone, en voor zoo ver ik weet, tot nog toe eenige wijs, om mikroskopische voorwerpen te bewaren, bestond in dezelve te droogen. Sommige, zoo als de schubben van visschen, de vleugelschubbetjes der vlinders enz. zijn reeds uit derzelver aard droog genoeg, om in hunnen oorspronkelijken toestand te blijven, andere, b. v. vele kleine insekten en derzelver deelen, vleugels, sprieten, luchtvaten, ook de bloedschijfjes, zelfs sommige infusoria wederstaan de drooging goed genoeg, om door dezelve geene belangrijke verandering te ondergaan. Veel grooter is echter het aantal mikroskopische voorwerpen, welke door drooging geheel onkenbaar worden.

Hiertoe behooren, in de eerste plaats, genoegzaam alle phytotomische praeparaten, tot welker bewaring ik mij nu sedert bijna anderhalf jaar van een allereenvoudigst middel bedien, dat zoo volkomen aan het oogmerk voldoet, dat ik mij overtuigd

houde, dat men met hetzelve even goed eene verzameling van phytotomische praeparaten, kan aanleggen, als een museum van op liquor bewaarde anatomische voorwerpen. Dit middel is eene oplossing van *chloruretum calcii*, welke stof eensdeels het bederf tegengaat, en anderendeels, door haar hygroscopisch vermogen, de voorwerpen aanhoudend vochtig houdt. Eén deel *chloruretum calcii* op 4 deelen water is mij toegeschenen de meest geschikte verhouding te zijn. Ik gebruik hetzelve in alle die gevallen, waar men anders water ter bevochtiging aanwendt.

Mijne verzameling bedraagt ruim 300 praeparaten. Van dezen is meer dan $\frac{1}{3}$ ruim een jaar oud, en echter zijn de teederste plantenweefsels zóó volkomen bewaard gebleven, dat er geen het minste onderscheid tusschen den verschen toestand en dien, waarin zij zich nu bevinden, te zien is. Het zich pas gevormd hebbende celweefsel, de cytoblasten, de chlorophylkorrels, alles herkent men nog even duidelijk als op het oogenblik, toen het praeparaat voor de eerste maal onderzocht werd. Alleen de amylum-korrels worden door de oplossing somwijlen aangetast en verdwijnen in eenige gevallen dadelijk geheel, zoo als die der Palmen; daarentegen zie ik de amylumcellen van *Rhipsalis grandiflora* nog even duidelijk met korrels gevuld als zestien maanden geleden. Ook de dikwandige cellen van het hoornachtige albumen van sommige *Monocotyledones* verdragen den invloed van de *chlorcalcium*-oplossing niet, maar

worden daardoor verwoest. Dit zijn echter de eenige gevallen, welke mij zijn voorgekomen, dat plantaardige deelen door hare werking leden.

Minder kan ik mededeelen omtrent de geschiktheid van dit middel tot het bewaren van dierlijke mikroskopische praeparaten. Waarschijnlijk zal de toepassing, in dit opzigt, beperkter zijn. Dat echter die deelen, welke tot het vezelige weefsel behooren, zooals de pezen, de vezelige rokken der slagaders, de spieren, op deze wijze zeer goed bewaard blijven, daarvan heeft mij eene halfjarige ondervinding overtuigd; zelfs de fijne spierbundels der insekten hebben derzelver oorspronkelijken vorm behouden. Daarentegen betwijfel ik zeer of het voor de teedere zenuwbuizen aanwendbaar zij. Voor de bewaring van infusoriën schijnt het ook niet gepast te wezen. Althans eenige Bacillarieën en Oscillatoriën werden, binnen weinige minuten, als het ware er door opgelost en verdwenen weldra geheel.

Maart 1843.

NASCHRIFT.

In de *Flora* van dit jaar N°. 9, p. 151 (overgenomen uit *Uebers. d. Arb. u. Verhand. d. schles. Geselsch. f. vaterl. Kultur im Jahre* 1841, S. 87), en in de *Botanische Zeitung*, 9 Juni 1843. p. 400 (overgenomen uit Dr. F. Simons, *Beiträge zur phys. und pathol. Chemie und Mikroskopie*, T. I. p. 128), worden berigten medegedeeld omtrent eene handelwijze van Dr. Oschatz ter bewaring van mikroskopische praeparaten. — Volgens het eerste der genoemde berigten worden de praeparaten in water of andere gepaste vochten, van welke bepaaldelijk olie en verdunde alkohol genoemd worden, tusschen twee glasplaatjes besloten, welker randen men bestrijkt met een kopalvernis, dat met loodwit vermengd is. Dit dient om het verdampen van het vocht te verhinderen. — In het tweede dezer berigten wordt alleen van eene suikeroplossing als bewaringsvocht gewag gemaakt.

Voorzeker verdient deze laatste ook, in bijna alle gevallen, de voorkeur boven olie of alkohol, doch als algemeen bewaringsmiddel voor mikroskopische praeparaten moet de suikeroplossing ongetwijfeld onderdoen voor die van *chlorcalcium*, welke het groote voordeel bezit van, ook zonder hermetische afsluiting, de voorwerpen aanhoudend in eenen vochtigen toestand te houden. Vele voorwerpen toch kunnen de drukking tusschen glasplaatjes niet verdragen, zonder dat hun weefsel eene meerdere of mindere verandering ondergaat, en doorgaans is het verkieselijk dezelve geheel onbedekt te onderzoeken, of alleen bedekt met een stukje glasvlies, verkregen door een glazen buis voor de glasblazerslamp met eenige kracht tot eenen grooten bol uit te blazen, welk vlies zoo uitermate dun is, dat het genoegzaam geen gewigt heeft, en zich om de voorwerpen plooit, zonder de minste drukking uit te oefenen. Wel kan men, zooals ook Oschatz gedaan heeft, tusschen de beide glazen plaatjes eene laag was, plantenmerg of papier brengen, om dezelve eenigzins van elkander verwijderd te houden, doch het is geenzins gemakkelijk de juiste maat hierin te treffen, en alle drukking te beletten. Het is waar, dat men de voorwerpen onbedekt bewarende, deze eerder door stof als anderzins kunnen verontreinigd worden, doch de ondervinding heeft mij geleerd, dat dit gevaar zeer gering is, indien men dezelve, tijdens zij niet gebruikt worden, op eene goed gesloten plaats houdt; en heeft men

voor de bedekking een stukje van het genoemde glasvlies gebruikt, dan kan het stof voorzigtig met een zachtharig penseeltje verwijderd worden. Overigens is het ligt mogelijk, dat, ofschoon ik aan de *chlorcalcium*-oplossing in het algemeen de voorkeur geef, echter ook in bijzondere gevallen andere vochten en bepaaldelijk eene suikeroplossing kunnen te pas komen; hier kan alleen eene nadere ervaring beslissen.

Julij, 1843.



NADERE MEDEDEELING

OVER DE

JONGEN VAN *ESOX BELONE* L.

DOOR

PROF. HORNSCHUCH

te Greifswalde,

AAN

J. VAN DER HOEVEN.

Mijn geachte vriend Prof. HORNSCHUCH, die met mij het vorige jaar de vergadering der Scandinavische Natuuronderzoekers te Stokholm bezocht en van daar tot Kiel op de terugreis mijn reisgenoot was, schreef mij in Maart van dit jaar, toen het vorige stuk van dit Tijdschrift reeds grootendeels was afgedrukt, dat in de tweede uitgave van YARRELL's *British Fishes*, welke ik niet bezit, eene waarneming voorkomt, volgens welke de kleine, door Prof. BEHN bij Kiel ontdekte vischjes niet wel als de jongen van *Esox Belone* kunnen beschouwd worden. (Zie mijn vroeger opstel in dit Deel, bl. 1—11). Daar hij mij aanbiedt om van zijnen brief voor dit Tijdschrift gebruik te maken, laat ik hier de vertaling van dat ge-

deelte deszelven volgen, hetwelk op dit onderwerp betrekking heeft.

« Na mijne terugkomst van onze reis zag ik terstond in YARRELL'S *British Fishes, second édition*, Londen 1841 na, om over de vischjes van BEHN, ware het mogelijk, nadere opheldering te erlangen. Ik vond hier Vol. I. p. 450 een aan dezen gelijk vischje onder den naam van *Hemiramphus europaeus* afgebeeld, waarvan YARRELL reeds in de eerste uitgave van zijn werk, volgens een berigt daarover door J. COUCH in zijne *Fishes of Cornwall* in de *Transactions of the Linnean Society* gegeven, melding had gemaakt. In Augustus 1837 had de Heer EDWARD CLARKE in de nabijheid van Felixtow, een dorp in Suffolk tusschen Harwich en Oxford, myriaden van deze vischjes gezien, eenige daarvan gevangen en twee aan YARRELL gezonden. Deze houdt ze voor jongen van eene soort van *Hemiramphus*, waarvan hij vooronderstelt dat de volwassene dieren tot nog toe aan de waarneming ontsnapt zijn; hij maakt de aanmerking dat de twee, hem gezondene exemplaren te jong en te klein zijn om daarvan meer naauwkeurige soortelijke kenmerken te ontwerpen dan beschrijving van den Heer COUCH en de door hem hier gegeven afteekening aan de hand geven. De Heer COUCH geeft de lengte zijner visschen als van ongeveer een duim op. CLARKE en YARRELL geven de grootte hunner visschen niet op, maar CLARKE zegt slechts dat een der gevangene exem-

plaren dubbeld zoo groot is, als de aan YARRELL gezondene, en de laatste vermeldt dat de afbeelding is *half as large again* als de natuurlijke grootte. Deze afbeelding heeft van de punt der verlengde onderkaak tot aan de spits der staartvin eene lengte van 2″9‴ Rijnl. maat. Het gewigtigste echter is in de volgende plaats vervat, die ik u daarom woordelijk mededeel. « *The question hazarded in the supplement, — Is this Fish with its unequally developed yaws, the very young state of our common Garfish* (Belone vulgaris?) — *is now answered, that it is not, Mr. George Clarke, having found the fry of the Garfish so small as only to mensure one inch, with both the yaws of equal length, as mentioned in the article of that species at* p. 433." Op deze aangehaalde plaats wordt vermeld, dat CLARKE in Junij 1839 drie zeer kleine, naauwelijks een duim lange voorwerpen van *Belone vulgaris* bij Portobello gevangen heeft, bij welke de boven- en onderkaak dat verschil in lengte niet vertoonden.

Dien ten gevolge zouden aldus ook de vischjes van Kiel geene jongen van *Belone vulgaris* zijn, maar tot eene soort van *Hemiramphus* behooren. Nu ontstaat de vraag, of zij met de engelsche soort, die YARRELL *Hemiramphus europaeus* noemt, overeenkomen? Op deze vraag moet ik naar de afbeeldingen door u (1) en door YARRELL

---

(1) Ik had aan den Heer HORNSCHUCH reeds in Fe-

gegeven te oordeelen, ontkennend antwoorden, verondersteld dat beide afteekeningen naauwkeurig zijn. Bij de afbeelding van YARRELL steekt de onderkaak 6‴ voor de bovenkaak uit, bij uwe afbeelding slechts 3‴ Rhijnl. maat; bij de eerste ziet men twee, wel kleine, maar toch duidelijk afgescheidene buikvinnen, welke bij de vischjes van Kiel ontbreken, die tusschen de aarsvin en de borstvinnen eene fijne huidplooi hebben, die door talrijke, slechts bij sterke vergrooting zigtbare, van het ligchaam uitgaande stralen ondersteund wordt, en overigens aan den kam der watersalamanders gelijk is. De staartvin is bij de eerste afbeelding uitgesneden, bij de uwe rond, terwijl Prof. BEHN opgeeft, dat dezelve bij grootere exemplaren afgeknot is. Ook de borstvinnen vertoonen eenig verschil, bij de afbeelding van YARRELL zijn zij langer en lancetvormig, spits toeloopend, bij de uwe kleiner en scheef afgesneden, ja ook de rug- en aarsvin stemmen niet volkomen overeen, hoezeer derzelver plaats en lengte gelijk zijn, want bij YARRELL is de rugvin hooger, en neemt even als de aarsvin naar achteren in hoogte immer meer af, bij uwe afbeelding is de eerste meer gelijkmatig en de aarsvin vertoont zich bijkans boogvormig. Eveneens is de gedaante des ligchaams verschillend;

---

bruarij een afzonderlijken afdruk van het gemelde kleine opstel uit dit Tijdschrift toegezonden.

bij de engelsche afbeelding is het ligchaam het dikst achter het oog, en wordt van daar langzamerhand naar achteren toe altijd dunner; bij uwe afbeelding valt de grootste diameter voor het buikvinnige vlies en de rug vormt daarom eenen, hoewel zeer vlakken, naar achteren verlengden boog. Ik moet daarom de Kielsche vischjes als eene van *Hemiramphus europaeus* Yarrell onderscheidene soort aanzien, en wil voor dezelve den naam van *Hemiramphus balticus* voorslaan. Eindelijk geloof ik te mogen aannemen, dat deze vischjes geene veel aanzienlijker grootte bereiken, daar mij Yarrell's veronderstelling, dat zij in volwassenen toestand tot nu toe over 't hoofd zijn gezien, veel onwaarschijnlijks schijnt te hebben, waardoor ik weêrhouden wordt haar aan te nemen."

Bij deze opmerkingen van Prof. Hornschuch wil ik alleen nog voegen, dat ik niet in allen opzigte tevreden ben over de houtsneefiguur, die in het Tijdschrift gegeven is, maar dat toch de hoofdzaken, zooals het gemis van buikvinnen, de vliezige kam onder den buik, de ronde staartvin enz. naauwkeurig zijn en van Yarrell's afafbeelding afwijken. Hoe groot deze diertjes worden, laat ik onbeslist, maar zeker zijn de door mij onderzochte dieren jongen, hoezeer ik gaarne wil aannemen, dat de volwassene visch wel kleiner kan blijven dan *Belone vulgaris*. Is eindelijk de door mij beschrevene soort

werkelijk eene soort van *Hemiramphus*, dan vergunne mij de Heer Hornschuch dezen visch, naar den vinder, *Hemiramphus Behnii* te noemen. Het kan zijn dat deze soort ook elders dan in de Oostzée voorkomt, en dus de naam *Hemiramphus balticus* in 't vervolg minder gepast zou worden, terwijl daarentegen de Heer Behn als de eerste vinder en onderzoeker dezer vischjes op deze geringe hulde van mijne zijde met volle regt aanspraak heeft.



GEO. PHIL. FRED. GROSHANS

PRODROMUS FAUNAE

HOMERI et HESIODI.

FASCICULUS POSTERIOR.

Quum quatuor annos abhinc Prodromum Faunae Homeri et Hesiodi cum eruditis communicavissem, mens erat in posterum utriusque poetae Faunam elaborare. Itaque horas subsecivas in hoc studio collocavi. Spem vero lucubrationum fefellit eventus. Quae enim nobis usque adhuc est Graeciae Asiaeque minoris notitia Zoologica, non talis est, ut operi nostro sufficiat. Caeteras difficultates in iis explicandis, quae ad historiae naturalis antiquorum cognitionem pertineant, ubique locorum obvias mitto, quum neminem in hisce vel leviter versatum fugere possint. Malui tamen quae annotaveram publici juris facere quam occultare. Prodromi autem nomen retinendum censui. Accipiant igitur lectores hunc posteriorem fasciculum. Ipse vero, si huic fundamento alii pulcriores aedes superstruere possint, sat laudis mihi competivisse credidero.

Restat ut gratum erga eos animum significem, qui libris suppeditandis me adjuvarunt: in primis vero erga Virum Doct. Amicissimum J. G. SLUITERUM, Gymnasii Erasmiani Prorectorem, qui qua esse solet humanitate bibliothecam suam exquisitam mihi aperuit.

Ἀηδών.

Miror neminem interpretum vidisse HESIODI *ἀηδόνα* verosimillime aliam hujus avis speciem esse, ac nos vulgo observamus, *Sylviam* nempe *Lusciniam*. Epitheton enim ab HESIODO *ἀηδόνι* tributum probare videtur poëtam *Sylviam Philomelam* respexisse, in quam illud optime accommodari potest. HESIODI locus, ubi epitheton illud *ποικιλόδειρος*, quod tantas eruditis difficultates peperit, legitur, hic est:

ὧδ' ἴρηξ προσέειπεν ἀηδόνα ποικιλόδειρον (1).

Jam TZETZES et MOSCHOPULUS sine exemplo *ποικιλόφωνον* explicarunt (2) et RUHNKENIUS legendum conjecit *ποικιλόγηρυν*: laudabilis profecto conje-

---

(1) Opp. et dd. v. 205.

(2) Cf. in ed. GAISFORDII ad l. l. PASSOWIUS in Lex. in v. vulgatam defendit, vertitque, » mit schillernder Kehle." GOETTLINGIUS quem vide cum RUHNKENIO facit.

ctura. Vulgatam lectionem alii tuentur, CLEMENTIS ALEXANDRINI testimonio nitentes hoc: *ὡσαύτως δὲ καὶ ἀηδὼν καὶ τὸ χρῶμα καὶ τὴν ᾠδὴν συμμεταβάλλει ταῖς τροπαῖς* (1).

Si vero HESIODUM *Sylviam Philomelam* putasse accipimus, non opus est conjectura quamvis egregia. Hanc ita describit GLOGERUS (2): « Eben « so ist dunkler der Oberleib, welcher bei Alten « röthlichbraun oder tief röthlich-olivenfarben « aussieht, während die Oberbrust auf bräunlich- « weissem oder hell gelblichgrauen Grunde bald « sehr undeutlich, bald ziemlich klar braungrau « gewellt, oft auch fast dreieckig und die weisse « Kehle an den Seiten ebenso gefleckt aussieht. Je « älter, desto dunkler Alles. Bei ungewönhlich « bejahrten Vögeln nehmen recht deutliche ziem- « lich dunkle, halbmondähnliche Flecke auch die « ganze Brust, die Weichen und die ganze Kehle ein « und bilden neben letzterer dichte Bartstreifchen."

In hac descriptione simul causam invenire possumus, quare Graeci ipsi hic lapsi sint, quum maculas non in omnibus distincte apparere legamus. Sic legimus apud PALLASIUM (3): « pulcre « obsolete punctato." In exemplari Musei Lugduno-Batavi minus perspicue observantur.

---

(1) Apud GAISFORDIUM ad l. l. HESIODI.

(2) GLOGER, *Vollständ. Handb. der Naturgesch. der Vögel Europa's mit besonderer Rücksicht auf Deutschland*, I. s. 213. Breslau 1834 8vo.

(3) *Zoographia Rosso-Asiatica*, Vol. I. p. 486.

Magnam vero veri speciem opinio nostra ex Germani nominis analogia cum epitheto *ποικιλόδειρος* nanciscitur. Nuncupatur enim hac lingua : « Der Sprosser-Sanger," ist est Luscinia maculata (1). Observatur Luscinia Philomela in Suecia, Germania orientali, Helvetia, Hongaria, Dalmatia, apud Venetias, ad Wolgam in Caucaso, in Persis et Aegypto (2).

Idem animal respexisse videtur HOMERUS, ubi Lusciniam vocat *χλωρηΐδα* his pulcerrimis versibus (3) :

ὡς δ' ὅτε Πανδαρέου κούρη, χλωρηῒς 'Αηδών
καλὸν ἀείδησιν, ἔαρος νέον ἱσταμένοιο
δενδρέων ἐν πετάλοισι καθεζομένη πυκινοῖσιν
ἥτε θαμὰ τρωπῶσα χέει πολυηχέα φωνήν.

Nisi cum scholiasta explicare mavis *χλωρηῒς, ἐν χλωροῖς διατρίβουσα* (4), quae interpretatio *ταὐτολογίαν* HOMERO tribuit, quum versus 514 *δενδρέων ἐν πετάλοισι καθεζομένη πυκινοῖσιν* idem dicat. Verosimilior igitur nascitur opinio lusciniam a colore *χλωρηΐδα* dictam fuisse. Nostra

---

(1) GLOGER l. l. PALLAS l. l. Icon. apud NAUMANN *Naturgesch. der Vögel Deutschlands*, Tab. 74. fig. I.

(2) *Die Wirbelthiere Europa's* von A. GRAF KEYSERLING u. Prof. J. H. BLASIUS, Braunschweig 1840. 8vo. III. p. LVI.

(3) *Odyss.* XIX. 512 seqq. Aliam lectionem *τοῦ πολυηχέα* cognoscas ex AELIANO de hist. an. L. V. c 38.

(4) *Odyss.* ed. BAUMGARTEN-CRUSIUS, Lipsiae 1834. T. III. p. I. pag. 153.

vero luscinia nullo modo χλωρηΐς dici potest, uti jam recte SCHNEIDERUS animadvertit. *Sylvia* vero *Philomela* saepe maculas supra descriptas, unde nomen Germanicum et HESIODI epitheton originem duxisse ostendimus, non habet, uti supra ex GLOGERI descriptione perspicuum est, immo saepe pallido pectore exemplaria inveniuntur. Forsitan igitur tales ob oculos HOMERO fuerint, unde epitheton χλωρηΐς desumpserit (1).

Αἰετός, μόρφνος, περκνός (2), *ἀνόπαια.*

Αἰετός apud HOMERUM est avium celerrima et fortissima (3), nigra (4), altissime volitans (5), *νεβρὸν* vel leporem serris sustinens (6). Optime

---

(1) Fateor tamen dubio locum esse. Aliam speciem nobis minus cognitam in Graecia obviam fortasse Homerus χλωρηΐδα nominavit. SCHINZ *Europäische Fauna*, Stuttgart 1840. 8vo. I Bd. s. 181. »Ich »habe aus Griechenland einen Sänger erhalten, »welcher der Nachtigall sehr ähnlich ist, sich »aber durch den stärkern Schnabel, welcher »schwarz ist, durch etwas bedeutendere Grösse »auch durch etwas verschiedene Farbe unter»scheidet. Ich halte ihn für eine eigene Art." — Jam ante annum a Viro Cl. litteris ad eum datis, rogavi ut hujus avis ulteriorem descriptionem mecum communicaret. Responsum vero non accepi, quare nihil amplius addere possum.

(2) ARISTARCHUS πέρκνος scribi voluit.

(3) IL. XXI. v. 252.

(4) IL. XV. v. 690 αἴθων.

(5) IL. XXII. 308.

(6) IL. IX. 247.

videt inter omnes aves (1), alias aves, grues, anseres, cygnos invadit (2); quae omnia optime cum *Falcone imperiali* conveniunt.

Alia avis in Priami exitu memoratur (3):

αἰετὸν ἧκε, τελειότατον πετεηνῶν,
μόρφνον θηρητῆρ', ὃν καὶ περκνὸν καλέουσιν,

de qua Aristoteles (4): *Ἕτερον δὲ γένος ἀετοῦ ἐστιν, ὃ πλάγγος καλεῖται, δεύτερος μεγέθει καὶ ῥώμῃ· οἰκεῖ δὲ βήσσας καὶ ἄγκη καὶ λίμνας· ἐπικαλεῖται δὲ νηττοφόνος καὶ μορφνός, οὗ καὶ Ὅμηρος μέμνηται ἐν τῇ Πριάμου ἐξόδῳ.*

Sagittae Herculis apud Hesiodum dicuntur:

μορφνοῖο φλεγύαο καλυπτόμενοι πτερύγεσσι (5).

Nihil obstat quin cum Cuvierio hanc avem esse *Falconem naevium* L. credamus (6).

Verbulo hic de *ἀνόπαια* monendum in Homeri Odyss. L. I. vs. 320. ubi multi legunt *ἀν' ὀπαῖα* Aristarchus aliique legerunt:

ὄρνις δ' ὣς ἀνόπαια διέπτατο·

interpretatus est *εἶδος ὀρνέου ἀετώδους*. Nobis cum

---

(1) Il. XVI. v. 676.
(2) Il. XV. 690.
(3) Il. XXIV. v. 315 seq.
(4) H. A. Schn. IX. 22. vulgo 31.
(5) Hesiodus in Scuto. v. 134.
(6) In Stephani thesauro in voce *ἀετός* ed. nov. cf. Cuvier ad Plin. X. 3. Tome VI. p. 369, 370 troduction de M. Ajasson de Grandsagne.

Schneidero (1) optime placet lectio ἀνοπαῖα, ut sit ἀνωφερές, quae explicatio Empedoclis confirmatur fragmento (2).

Αἰθυίη.

αὐτὴ δ' ἄψ ἐς πόντον ἐδύσατο κυμαίνοντα
αἰθυίῃ εἰκυῖα· μέλαν δέ ἑ κῦμα κάλυψεν (3)

et supra in versu admodum dubiae fidei

αἰθυίῃ δ' εἰκυῖα, ποτῇ ἀνεδύσατο λίμνης (4)

qui versus rejiciendus videtur, quum *λίμνη* de Oceano nunquam dicatur apud Homerum, uti pessime voluit Suidas (5). De *αἰθυίᾳ* classicus locus est apud Aristotelem (6), quem si melius adhibuissent non tam saepe in nominibus animalium vertendis lapsi essent interpretes. Legimus apud Stagiritam: *ἡ δὲ αἰθυία καὶ οἱ λάροι τίκτουσι μὲν ἐν ταῖς πέρι τὴν θάλασσαν πέτραις* (7), *τὸ μὲν πλῆθος δύο ἢ τρία· ἀλλ' ὁ μὲν λάρος τοῦ θέρεος ἡ δ'*

(1) Schneider in Lex. in v.
(2) Cf. Nitzsch, *Erklärende Anmerkungen zu Homers Odyssea*, Th. I. s. 54. Hesychius in voce habet *ὀρνέου ὄνομα καὶ εἶδος· ἢ ἀνὰ τὴν ὀπὴν τῆς θύρας, ἢ ἀνὰ τὴν Θυρίδα ἢ ἄφωνος.*
(3) Hom. *Odyss.* l. V. v. 352, 53.
(4) Ibid. v. 337.
(5) Suidas in v.
(6) H. A. l. V. 8. 4.
(7) Locum respicit Schol. ad Apoll. Rhodium, quem citat Schaeffer in Stephani Thesauro: *ἡ δὲ αιθυία ἐν τοῖς παραλίοις τόποις ζῇ.*

αιθυία ἀρχομένου τοῦ ἔαρος εὐθὺς ἐκ τροπῶν, καὶ ἐπικαθεύδει, ὥσπερ αἱ ἄλλαι ὄρνιθες· οὐδέτερον δὲ φωλεύει τούτων τῶν ὀρνέων. Alio loco (1) inter marinas sed non palmipedes recensetur. Ad Mergi genus nequaquam igitur potest referri. Quae de ejus voracitate apud antiquos leguntur Schneiderum dubitantem reddiderunt (2) an esset *Larus parasiticus* L. (3) sed is, uti recte animadvertit, non urinatur.

Equidem quaenam sit avis fateor me nescire: illud tamen addere possum omnes quotquot noverim interpretationes rejiciendas esse. Sic post Gesnerum (4) Mergum plures vertere, quod falsum esse locus Aristotelis, ubi *αἰθυίαν* palmipedum ordine expellit, aperte demonstrat. Fulicam, uti inter alios Crusius (5) opinatus est, non esse *αἰθυίαν*, ex numero ovorum probari potest. *Fulica atra* enim septem vel octo parit.

Notandum hic quoque Minervam sub nomine *Ἀθήνης αἰθυίας* cultam fuisse, quae scilicet navigantibus prospiceret (6). Nummos in quibus *Ἀθήνη αἰθυία* expressa esset, mihi indicare non

---

(1) H. A. l. VIII. 1. 3.

(2) Schneider, T. III. p. 278. ad Arist. de H. A. l. V. 84. ubi plura de *αἰθυίαις* congessit.

(3) Lestris parasitica recentiorum.

(4) Gesnerus, *Hist. av.* p. 118, 119.

(5) Crusius, *Vollständiges Griechisch-Deutsches Wörterbuch über die Gedichte des Homeros und der Homeriden*, Hannover 1836.

(6) Pausanias, I. 5. 3. et I. 416. Cf. Siebelis ad l. II. 9. 184. 8.

potuit Vir Cl. VAN DER CHYS, artis numismaticae peritissimus.

Ἀκρίς.

ὡς δ' ὅθ' ὑπὸ ῥιπῆς πυρὸς ἀκρίδες ἠέρεθονται
φευγέμεναι ποταμόνδε· τὸ δὲ φλέγει ἀκάματον πῦρ
ὄρμενον ἐξαίφνης, ταὶ δὲ πτώσσουσι καθ' ὕδωρ (1).

Ἀκρίς est nomen locustarum generale; praecipue tamen huc pertinet *Gryllus migratorius* L. (2), BOCHARTUS in HIEROZOICO ex antiquis ostendit (3) quomodo locustae igne capiantur.

De locustis in flumen cadentibus recte KOEPPENIUS (4): « Wenn übrigens der Dichter sie in « einem Fluss fallen lässt, so hat er dabei einzelne « besondre ihm bekannte Fälle vor Augen gehabt, « wo sich jenes mit den Heuschrecken in der Nähe « eines Flusses ereignete. Solche Fälle konnten sei- « nen Zeitgenossen ebenfalls bekannt sein, weil ein « Heuschreckenzug für alle Interesse hatte, und « alles ihn bekämpfte."

---

(1) IL. XXI. v. 12 seqq.

(2) Operae pretium est legere quae de locustarum copiis ingentibus collata sunt apud KIRBY et SPENCE, *Inl. tot de Entomologie*, D I. bl. 205 volg.

(3) Pars II. p. 495. l. IV. c. 8. In Thesauro STEPHANI in voce laudatum video de specie ἀκρίδος huc pertinente MILLIN *Magaz. Encycl.* T. V. ann. 2. n. 20 p. 486. quem librum obtinere non potui.

(4) KOEPP. Th. VI. S. 486.

Ἀράχνη.

Promiscue aranea *ἀράχνη* et *ἀράχνης* apud Hesiodum vocatur (1). Errat igitur Thomas Magister scribens *ἀράχνη τὸ ὕφασμα· ἀράχνιον τὸ νῆμα· ἀράχνης, τὸ ζῶον* (2). Caeterum, quam adpositum sit epitheton *ἀερσιπότητος* animadvertant lectores.

Ἅρπη.

ἅρπῃ εἰκυῖα τανυπτέρυγι, λιγυφώνῳ·

dicitur Minerva apud Homerum (3). Eustathius (4) *ζῶον θαλάσσιον, λάρῳ πολεμοῦν· φιλεῖ δὲ τροφὴν συνάγειν καὶ φυλάσσειν ἐπὶ τοῖς κάρφεσιν εἰς χορηγίαν τοῖς νεοσσοῖς.*

Vel nomen avem rapacem indicat. Mihi est *Falco fusco-ater*, *Falco Aegyptius* Gmel. (5). Jam Gesnerus vidit *ἅρπην* Oppiani et Aeliani longe aliam avem esse ac *ἅρπην* Aristotelis, qui tamen paucissima tradidit, quae jam ab Eustathio adhibita supra laudata sunt (6). *Ἅρπη* Oppiani et Aeliani

---

(1) Hesiodus *Opp. et Dd.* v. 777.

(2) Thomas Magister in voce pag. 108. ed. Bernardi ubi vid. Oudendorpius.

(3) Il. XIX. 350.

(4) Eustathius, p. 1188. Rom.

(5) Schinz. p. 125.

(6) Vid. Camus ad Aristotelem, Tome II. p. 410. Male Savigny, *Description de l'Egypte*, Tome XXIII. *Hist. nat.* 2 vol. p. 244. sec. ed. Paris

montanum animal fuit, uti ex eorum testimoniis patet (1).

Δελφίν

ὡς δ' ὑπὸ δελφῖνος μεγακήτεος ἰχθύες ἄλλοι
φεύγοντες, πιμπλᾶσι μυχοὺς λιμένος εὐόρμου,
δειδιότες· μάλα γάρ τε κατεσθίει, ὅν κε λάβῃσιν (2).

Omnia quae apud utrumque poëtam de Delphino leguntur cum *Delphino Delphide* conveniunt, quare eorum sententiam qui ita vertendum censent lubenter accipimus (3).

Δράκων, ὄφις, ὕδρος.

Homeri et Hesiodi tempore inter *δράκοντα* et *ὄφιν* non numquam discrimen posuere. Legimus enim apud Hesiodum (4):

1828. *chez Panckoucke* inter synonyma tam Homeri locum quam Aeliani et Oppiani locum recensuit. In eundem errorem saepius lapsus est haud distinguens idem nomen aliis longe animalibus postea tributum fuisse. Neque cum Savignio *ἄρπην* ad *φήνην* referre possumus.

(1) Oppiani sive potius Dionys. Ixeut. l. I. c. 8. Aeliani H. Anin. l. II. c. 47.

(2) Il. XXI. v. 22 seqq. Classicus locus est apud Hesiodum in Scuto.

(3) Cuvierius potissimum huc pertinet, qui de Delphinis apte disputavit cf. ad Pl. l. VIII. 38. T. VI. p. 445 suiv.

(4) In Scuto. v. 144 sqq., 161 sqq.

ἐν μέσσῳ δὲ δράκοντος ἔην φόβος, οὔτι φατειός
ἔμπαλιν ὄσσοισιν πυρὶ λαμπομένοισι δεδορκώς.
τοῦ καὶ ὀδόντων μὲν πλῆτο στόμα λευκὰ θεόντων,
δεινῶν, ἀπλήτων.

Paullo inferius in ulteriori scuti descriptione:

ἐν δ' ὀφίων κεφαλαὶ δεινῶν ἔσαν οὔτι φατειῶν
δώδεκα· ταὶ φοβέεσκον ἐπὶ χθονὶ φῦλ' ἀνθρώπων,
οἵτινες ἀντιβίην πόλεμον Διὸς υἷι φέροιεν.
τῶν καὶ ὀδόντων μὲν καναχὴ πέλεν, εὖτε μάχοιτο
Ἀμφιτρυωνιάδης· τὰ δὲ δαίετο θαυματὰ ἔργα.

Homerus saepius de δρακόντι loquitur; ὀρέστερος, βεβρωκὼς κακὰ φάρμακα, ἑλισσόμενος περὶ χειῇ (1), ἐπὶ νῶτα δαφοινός vocatur (2), aviculas comedit. Apud Homerum igitur generale serpentium nomen videtur et omnibus venenatam naturam tribuit, unde summo terrore percellitur qui δράκοντα adspexerit:

ὡς δ' ὅτε τίς τε δράκοντα ἰδὼν παλίνορσος ἀπέστη
οὔρεος ἐν βήσσῃς, ὑπό τε τρόμος ἔλλαβε γυῖα,
ἂψ τ' ἀνεχώρησεν, ὦχρός τέ μιν εἷλε παρειάς (3).

Homerus tamen promiscue δράκοντα et ὄφιν dixit uti egregie sequenti loco probatur (4):

ὄρνις γάρ σφιν ἐπῆλθε περησέμεναι μεμαῶσιν,
αἰετὸς ὑψιπέτης, ἐπ' ἀριστερὰ λαὸν ἐέργων,

(1) Il. XXII. 93 seqq.
(2) Il. II. 308.
(3) Il. III. 33 seqq.
(4) Il. XII. 200 seqq.

φοινήεντα δράκοντα φέρων ὀνύχεσσι πέλωρον,
ζωὸν, ἔτ' ἀσπαίροντα. καὶ οὔπω λήθετο χάρμης·
κόψε γὰρ αὐτὸν ἔχοντα κατὰ στῆθος, παρὰ δειρὴν,
ἰδνωθεὶς ὀπίσω· ὁ δ' ἀπὸ ἕθεν ἧκε χαμᾶζε,
ἀλγήσας ὀδύνῃσι, μέσῳ δ' ἐνὶ κάββαλ' ὁμίλῳ·
αὐτὸς δὲ κλαγξὰς πέτετο πνοιῇσ' ἀνέμοιο.
Τρῶες δ' ἐῤῥίγησαν, ὅπως ἴδον αἰόλον ὄφιν
κείμενον ἐν μέσσοισι, Διὸς τέρας αἰγιόχοιο (1).

Distinctam speciem mihi nec *δράκων* nec *ὄφις* indicat, quaeque de *δράκουσι* apud Homerum legimus fabulis permista sunt, ita ut tum draconem fabulosum quam serpentes communi *δράκοντος* nomine eum nuncupare videamus.

Ὕδρου mentio hic quoque facienda:

ὁ μὲν ἐν νήσῳ κεῖτο κρατέρ' ἄλγεα πάσχων,
Λήμνῳ ἐν ἀγαθέῃ, ὅθι μιν λίπον υἷες Ἀχαιῶν,
ἕλκεϊ μοχθίζοντα κακῷ ὀλοόφρονος ὕδρου (2).

Quodnam animal poëta *ὕδρον* nuncupaverit, mihi incertum est neque ex aliorum scriptorum testimoniis eruere potui (3). Ceterum vel nomen serpentem aquaticam indicat.

Ἔγχελυς.

Anguillae a celeris piscibus ab Homero et Hesiodo

---

(1) Pulcerrime hunc locum imitatus est Virg. Aen. XI. 751 seq.

(2) Hom. Il. II. 720.

(3) Cf. de antiquorum testimoniis J. G. Schneider, *Historia Amphibiorum naturalis et literaria*, Jenae 1799. 8vo. fascic. I. p. 235 seqq.

distinguuntur (1). Nec aliter posteriores (2). Revera forma tantopere a piscibus recedunt, ut non miremur separatim eas ab utroque poëta nominatas fuisse.

Ἐλέφας.

Quamvis ipse elephantus non ante Alexandri Magni tempora in Graecia visus sit, tamen vel ex antiquissima Pelopis humeri eburnei fabula similibusque patet ebur mercatura ad Graecos delatum fuisse. Frequens ejus apud Homerum et Hesiodum mentio fit, ex eorumque carminibus supellectilia multa heroum tempore ex ebore confecta in usu fuisse patet. Sic frena ebore ornata (4). Menelai domus ebore resplendens memoratur (5). Antiqui fere omnes crediderunt ebur esse cornu animalis. Non tamen intelligendi sunt scriptores antiqui de loco ubi elephanti dentes oriantur, errasse; scriptores enim recentiores, qui optime animal cognoverunt, etiam ebur inter cornua collocarunt. Multus est Bochartus in recensendis scriptoribus utramque opinionem amplectentibus (6).

---

(1) Hom. et Hesiod. passim.

(2) Sic Aristoteles saepe τῶν ἐγχέλεων γένος. Cf. H. A. I. 5. II. 10. de Part. IV. 13. III. 17. IV. 8. Athenaeus VIII. p. 498.

(3) Bochart, *Hieroz.* P. I. lib. II. c. 24. p. 252.

(4) Il. l. V. 5. 583.

(5) *Odyss.* lib. V. v. 151.

(6) l. l. cf. quoque Petitus ad Aretaeum Capp. *de*

'Ερωδιός.

τοῖσι δὲ δεξιὸν ἧκεν ἐρωδιὸν ἐγγὺς ὁδοῖο
Παλλὰς Ἀθηναίη· τοὶ δ' οὐκ ἴδον ὀφθαλμοῖσιν
νύκτα δι' ὀρφναίην, ἀλλὰ κλάγξαντος ἄκουσαν (1).

Zopyrus in quarto libro de Mileto condita (2) aliter legisse videtur: Dicit enim: *ἐν τῇ νυκτεγερσίᾳ τοῦ ποιητοῦ θέντος πελλὸν Ἀθηναίη μεταγράφουσί τινες καί φασι Παλλὰς Ἀθηναίη τῷ ἐπιθέτῳ ψυχαγαγούμενοι, ἀλλ' οὐ τῇ ἀληθείᾳ ἀκολουθοῦντες*, quae lectio igitur, monente Heynio (3), sat frequens fuisse statuenda est. Quidquid est, e Zopyri verbis videmus *ἐρωδιὸν τὸν πελλόν* (alii *πέλλον*) hic intelligendum esse. De *ἐρωδιῷ τῷ*

---

morb. diut. l. II. c. 13. p. 218. ed. Boerhaavii. Aretaeus Cappadox, l. l. pulcerrimam dedit elephantorum descriptionem, in qua potissimum me offendit *ἐλέφαντες δὲ μοῦνοι μέλανες, ζοφοειδέες τὴν χροιὴν νυκτὶ δὲ καὶ θανάτῳ ἴκελοι.* Ex Horatio videmus album elephantum Romam jam fuisse allatum: *sive elephas albus vulgi converteret ora.* Epist. II. 1. 196. Volunt autem interpretes (cf. Wigan in proleg.) Aretaeum secundo post C. n. saeculo „in loco liberum cum Roma commercium alenti" vixisse. Verum enim vero verosimillimum imperatorum tempore, quamvis non saepe plures tamen albos elephantos in circo visos fuisse. Quomodo igitur ignoravit Aretaeus albos exstare elephantes qui tam graphice eos describit. An igitur magis, quam vulgo credunt, ejus aetas removenda est?

(1) Il. X. v. 274.

(2) Cf. Schol. B.

(3) Heynius, T. VI. p. 58.

πελλῷ Aristoteles haec profert (1): (nugas de sanguine in coitu misso mittimus) εὐμήχανος δειπνοφόρος καὶ ἔπαγρος· τὴν μέντοι χροιάν ἔχει φαύλην. Zopyrus (2) τρίτος δὲ πελλός ἐστι μελάγχρους καὶ πρὸς λαθραίαν πρᾶξιν ἄριστος πάντων ἐστίν. Non potest esse alia avis quam *Ardea cinerea* L.

Si quis rogat de ardea a poëta Minervae tributa, nihil quod respondeam habeo nisi hunc locum ex Etymologico Magno desumptum: ἔστι δὲ εἰπεῖν πρὸς αὐτὸν ὥς φησιν Ἀριστοτέλης, ὅτι πολλά εἰσιν ἐρωδιοῦ εἴδη· δύναται οὖν τὰ μὲν αὐτῶν τῇ Ἀθηνῇ κατακεῖσθαι, τὰ δὲ τῇ Ἀφροδίτῃ. Nummos in quibus Minerva cum ardea inveniretur frustra quaesivi (3).

Εὐλαί, σκώληξ.

Pluribus locis apud Homerum εὐλαί nominantur:

οὐδέ μιν εὐλαὶ
ἔσθουσ', αἵ ῥά τε φῶτας Ἀρηϊφάτους κατέδουσιν (4),

---

(1) H. Anim. l. IX. c. 2. 8. additur post ἔπαγρος Ἐργάζεται δέ τὴν ἡμέραν. Quod poetae loco quodammodo repugnat. Tamen lectio antiqua magnum argumentum est ἐρωδιὸν τὸν πελλόν hic intelligi.

(2) Zopyrus apud Eustathium. Vid. Eustathii *Archiepiscopi Thessali Commentarius ad Homeri Iliada, ad fidem Ex. Rom.* ed. Lipsiae 1827. apud Weigelum forma 4. T. I. p. 336, 337.

(3) Cl. v. d. Chys per litteras rogavi an nummos in quibus Minerva cum ἐρωδιῷ exstaret mihi indicare posset, sed nullos tales sibi notos esse respondit.

(4) Il. XXIV. v. 414.

et alio loco:

νῦν δέ σε μὲν παρὰ νηυσὶ κορωνίσι, νόσφι τοκήων,
αἰόλαι εὐλαὶ ἔδονται, ἐπεί κε κύνες κορέσωνται,
γυμνόν· (1)

Grammatici explicarunt *σκώληκες*, uti SUIDAS (2), Scholiasta (3), EROTIANUS (4); sed peculiariter ita nuncupantur qui in vulneribus oriuntur et cadaveribus. Omnes enim loci HOMERICI hanc significationem ostendunt et varii loci HIPPOCRATIS eam testimoniis muniunt (5). Recte quoque HESYCHIUS: *οἱ ἐν τοῖς τραύμασι γινόμενοι σκώληκες* (6). Male igitur Graeci posteriores has voces confuderunt: sic apud ARISTOTELEM (7) legimus *τὰ δὲ ἔντομα πάντα σκωληκοτόκει.*

Σκώληξ apud HOMERUM de *Lumbrico terrestri* dicitur, uti manifeste ex hoc patet loco, ubi de HARPALIONE canit (8):

ὥςτε σκώληξ ἐπὶ γαίῃ
κεῖτο ταθείς·

---

(1) IL. XXII. V. 508 seqq.
(2) SUID. in voce.
(3) Schol. ad HOM. IL. XXII. v. 509.
(4) EROTIANI *τῶν πάρ' Ἱπποκράτους λεξέων συναγωγή* in voce ed. FOESII.
(5) Cf. FOESIUS in Oecon. in v.
(6) In voce.
(7) De gener. anim. II. 1. Cf. HORUS APOLLO, *Hierogl.* II. 47. ubi vid. LEEMANS. Cf. Acta Apost. XII. 23. Evang. Marc. IX. 44. 46. 48.
(8) IL. XIII. 654, 655.

Ceterum mirentur lectores hos HOMERI versus quibus εὐλῶν generatio describitur et animadvertant egregium naturae observatorem, qui non uti ARISTOTELES ipse et GALENUS e putredine nasci εὐλάς statuit, sed ovulis insectorum oriundas (1):

Μῆτερ ἐμὴ . . . .
. . . . .
. . . . ἀλλὰ μάλ' αἰνῶς
δείδω, μή μοι τόφρα Μενοιτίου ἄλκιμον υἱὸν
μυῖαι, καδδῦσαι κατὰ χαλκοτύπους ὠτειλὰς,
εὐλὰς ἐγγείνωνται, ἀεικίσσωσι δὲ νεκρόν —
ἐκ δ' αἰὼν πέφαται — κατὰ δὲ χρόα πάντα σαπήῃ.

Epitheton αἰόλαι recte ἀπὸ τοῦ κινεῖσθαι explicant (2).

Ἴδρις.

Semel apud HESIODUM nominatur (3) formica, de qua nihil amplius annotavimus.

Ἰκτίς.

DOLON TROJANUS (4) capiti imposuit κτιδέην κυνέην. Classicus locus de hoc animali est apud ARISTOTELEM (5): ἡ δὲ ἴκτις ἐστὶ μὲν τὸ μέγεθος

---

(1) IL. XIX. 21 seqq. Cf. ANT. DE HAEN, *Ratio Med.* T. XIIII. p. m. 184.
(2) Cf. BUTTMANN'S *Lexilogus*, B. II. l. 73 seq.
(3) HESIOD. *Opp. et Dd.* v. 776.
(4) IL. X. 335.
(5) ARIST. H. A. l. IX. c. 6.

ἥλικον Μελιταῖον κυνίδιον τῶν μικρῶν, τὴν δὲ δασύτητα καὶ τὴν ὄψιν καὶ τὸ λευκὸν τὸ ὑποκάτω, καὶ τοῦ ἤθους τὴν κακουργίαν ὅμοιον γαλῇ· καί τιθασσὸν γίνεται σφόδρα. τὰ δὲ σμήνη κακουργεῖ. τῷ γὰρ μέλιτι χαίρει, ἔστι δὲ ὀρνιθόφαγον ὥς περ οἱ αἴλουροι· τὸ δὲ αἰδοῖον αὐτοῖς ἐστι μὲν ὀστοῦν. Plures fuere qui viverram hic intellexerint (1). Alii aliam amplexi sunt opinionem. Mihi Aristotelis descriptio satis bene cum *Mustela Erminea* convenire videtur; praesertim ejus verba τὸ λευκὸν τὸ ὑποκάτω hic pondus mihi habere videntur (2).

Ἴρηξ, ἴρηξ φασσόφονος, κίρκος.

ἴρηκι ἐοικὼς
ὠκέϊ, ὅςτ᾽ ἐφόβησε κολοιούς τε ψῆράς τε· (3)

alio loco

αὐτὸς δ᾽ ὥςτ᾽ ἴρηξ ὠκύπτερος ὦρτο πέτεσθαι
ὅς ῥά τ᾽ ἀπ᾽ αἰγίλιπος πέτρης περιμήκεος ἀρθεὶς,
ὁρμήσῃ πεδίοιο διώκειν ὄρνεον ἄλλο (4),

et apud Hesiodum (5):

---

(1) Cf. Gesneri *de Quadrupedibus*, p. 862–864. et Heynius ad l. l. Homeri. Vol. VI. pag. 70.

(2) Descriptio Aristotelis convenit quoque cum *Mustela Boccamela* Cett. quae tamen usque adhuc non nisi in Sardinia inventa est. An forsitan et Graeciam habitaret? Cf. Schneider ad Aristotelem, Tom. IV. pag. 50.

(3) Il. XVI. 482, 83.

(4) Il. XIII. 62 seq.

(5) Hesiod. *Opp. et Da.* v. 07.

ὣδ' ἴρηξ προσέειπεν ἀηδόνα ποικιλόδειρον
ὕψι μάλ' ἐν νεφέεσσι φέρων ὀνύχεσσι μεμαρπώς
ἡ δ' ἔλεον, γναμπτοῖσι πεπαρμένη ἀμφ' ὀνύχεσσι,
μύρετο·

ἴρηξ est nomen generale quo plures avium species comprehenduntur. Aristoteles habet (1) *γένη δὲ τῶν ἱεράκων φασί τινες εἶναι οὐκ ἐλάττω τῶν δέκα*: ipse eorum undecim nominat.

Illud potissime animadverti meretur quod vulgo de rupe avolent ἴρηκες apud Homerum, unde vero similior nascitur opinio ἴρηκες ad Falcones et quidem ad eum ordinem qui nobilium dicitur pertinere. Sic ἴρηξ nullo addito epitheto esse potest *Falco subbuteo* (2). Contra in ἴρηκι τῷ φασσοφόνῳ cum Scaligero et Camusio *Falconem peregrinum* agnoscerem, praesertim quum apud Aristoteles legamus ἴρηκα φασσοφόνον aliis majorem esse et quum constet quam gratae ipsi sint columbae (3). Difficilior quaestio oritur, quaenam avis Homero κίρκος dicatur. Nomen ab eo derivatum videtur quod orbes ducit volando. Sed hoc plurimae aves rapaces, neque igitur ille character ejusmodi est ut avem peculiarem nobis denotet. Camusius voluit esse Buteonem, sed Buteo minime dici poterit velocissima avium esse. Legimus porro eum potissimum minores aves insequi,

---

(1) Arist. H. A. l. XI. 36.
(2) Le hobereau.
(3) Camus ad Arist. H. A. IX. 36. Tom. II. p. 315.

sturnos similesque. An est *Falco Nisus* L.? Illud adhuc monendum est *κίρκον* Apollini sacrum fuisse; in nummis quaerendis, ubi animal inveniretur non felicior fui quam in prioribus conatibus (1).

Κάπρος, σῦς καπρίος, σῦς.

Plures eaeque pulcerrimae ab apro apud utrumque poëtam desumtae comparationes inveniuntur, sic Hesiodus (2):

κάπρος χαυλιόδων φρονέει θυμῷ μαχέσασθαι
ἀνδράσι θηρευτῇς, θήγει δέ τε λευκὸν ὀδόντα
δοχμωθεὶς ἀφρὸς δὲ περὶ στόμα μαστιγόωντι
λείβεται, ὄσσε δέ οἱ πυρὶ λαμπετόωντι ἔϊκτην
ὀρθὰς δ' ἐν λοφιῇ φρίσσει τρίχας ἀμφί τε δειρήν.

et apud Homerum (3):

ἀλλ' οὐκ Ἰδομενῆα φόβος λάβε, τηλύγετον ὥς
ἀλλ' ἔμεν' ὡς ὅτε τις σῦς οὔρεσιν ἀλκὶ πεποιθὼς,
ὅςτε μένει κολοσυρτὸν ἐπερχόμενον πολὺν ἀνδρῶν
χώρῳ ἐν οἰοπόλῳ, φρίσσει δέ τε νῶτον ὕπερθεν
ὀφθαλμὼ δ' ἄρα οἱ πυρὶ λαμπετον· αὐτὰρ ὀδόντας
θήγει, ἀλέξασθαι μεμαὼς κύνας ἠδὲ καὶ ἄνδρας,

---

(1) Patet ex sequenti Oppiani versu inter alia testimonia antiquorum artem accipitrariam veteribus non incognitam fuisse.

αἱ τοῖς ἐπὶ δρυμὰ συνέμπορος ἔσπετο κίρκος.

Opp. *de ven.* I. 64. Cf. Belin de Ballu, p. 202.

(2) In Scuto.

(3) Hom. Il. XIII. 470 seqq.

et hoc loco (1):

ὡς δ᾽ ὅτε σῦν ἀκάμαντα λέων ἐβιήσατο χάρμῃ
ὥτ᾽ ὄρεος κορυφῇσι μέγα φρονέοντε μάχεσθον,
πίδακος ἀμφ᾽ ὀλίγης· ἐθέλουσι δὲ πιέμεν ἄμφω
πολλὰ δέ τ᾽ ἀσθμαίνοντα λέων ἐδάμασσε βίηφιν.

Suum greges inter domestica animalia alebant (2). Animal apud Heroes magni aestimatum fuisse vel ex honore Eumaeo tributo patet, qui Ulyssis subulcus erat (3).

Κίχλη.

ὡς δ᾽ ὅτ᾽ ἂν κίχλαι τανυσίπτεροι ἠὲ πέλειαι
ἕρκει ἐνιπλήξωσι, τόθ᾽ ἑστήκει ἐνὶ θάμνῳ
αὖλιν᾽ ἐσιέμεναι, στυγερὸς δ᾽ ὑπεδέξατο κοῖτος
ὣς αἵγ᾽ ἑξείης κεφαλὰς ἔχον, ἀμφὶ δὲ πάσαις
δειρῇσι βρόχοι ἦσαν, ὅπως οἴκτιστα θάνοιεν (4).

Turdi et aliae hujusmodi aves *ἐν τοῖς προπόμασι* erant (5). Ex eo quod olim lex erat Athenis, quae

---

(1) Il. XVI. 823.
(2) Homerus passim.
(3) Odyss. passim.
(4) Odyss. l. XXII. v. 468 seqq.
(5) Athenaei Deipn. l. II. c. 18. Non possum quin Teleclidis versum ibi laudatum describam.

ὀπταὶ δὲ κίχλαι μετ᾽ ἀμητίσκων εἰς τὸν φάρυγγ᾽
εἰσεπέτοντο.

quem legentes in puerilium nugarum memoriam redimus.

κιχλίζειν vetaret, forsitan conjiceres turdos non frequentes fuisse (1).

Hic pertinent *Turdus iliacus*, *musicus et pilaris*.

Κορώνη, κορώνη εἰνάλιος:

μηδὲ δόμον ποιῶν ἀνεπίξεστον καταλείπειν
μή τοι ἐφεζομένη κρώζῃ λακέρυζα κορώνη (2).

Verbum *κρώζειν* de cornicibus saepe dicitur. Difficilior quaestio est quaenam avis Homero sit *κορώνη εἰνάλιος*;

τανύγλωσσοι τε κορῶναι
εἰνάλιαι, τῇσίντε θαλάσσια ἔργα μέμηλεν· (3)

alio loco simpliciter *κορῶναι* dicuntur

οἳ δὲ κορώνῃσιν ἴκελοι περὶ νῆα μέλαιναν
κύμασιν ἐμφορέοντο (4).

Hesychius (5) *αἰθυίας* per *ἐναλίας κορώνας* explicat. A prioribus tamen ab Arriano in Periplo (6) distinguuntur. Est forsitan *Larus cachinnans* Pall. de quo Pallasius, « adultorum vox inter vo-

(1) Schol. Arist. apud Bochartum, T. II. p. 95. qui plures locos hic pertinentes collegit.
(2) Hesiod., Opp. et Dd. v. 692.
(3) Odyss. V. 66, 67.
(4) Odyss. XII. v. 418, 419.
(5) Hesychius in v.
(6) Arriani *Peripli Ponti*, p. 22.

« landum corvina, cum sono cachinnantis hominis « aemulo alternans" (1).

Κύκνος.

Τῶν δ' ὥστ' ὀρνίθων πετεηνῶν ἔθνεα πολλὰ
χηνῶν ἢ γεράνων ἢ κύκνων δουλιχοδείρων
'Ασίῳ ἐν λειμῶνι, Καϋστρίου ἀμφὶ ῥέεθρα,
ἔνθα καὶ ἔνθα ποτῶνται ἀγαλλόμεναι πτέρυγεσσιν,
κλαγγηδὸν προκαθιζόντων, σμαραγεῖ δέ τε λειμῶν (2).

Canit Homerus. Apud Hesiodum (3) legimus:

οἱ δὲ κάτ' αὐτὸν
κύκνοι ἀερσιπόται μεγάλ' ἤπυον·

Est *Cygnus musicus* Bechst. qui hiberno tempore in Europa meridionali et Asia minori frequens est (4). Revera eorum vox clangosa tubae instar dicitur; recte igitur *μεγάλ' ἤπυον* dicit poëta (5).

---

(1) In *Zoogr. Rosso-Anat.* T. II. p. 319.
(2) Il. L. II. v. 459 seqq.
(3) In Scuto.
(4) Blasius u. Keyserling, l. l. p. lxxxii.
(5) Faber, *über das Leben der hochnordischen Vögel*, Heft I. S. 145. dicit de Anate clangula et de Cygno musico: » sie haben beide dieselbe sonderbare posaunenähnliche Stimme." Copiose de eorum cantu egit Mauduit, Trad. de Pline de M. Ajasson de Grandsagne, T. VII. p. 381 seqq. p. 390. legimus de Cycno qui in Vivario Horti botanici cecinerat: » plusieurs curieux et étrangers ont été

Κύμινδις, χαλκίς.

ἔνθ' ἧστ' ὄζοισιν πεπυκασμένος εἰλατίνοισιν
ὄρνιθι λιγυρῇ ἐναλίγκιος, ἥν τ' ἐν ὄρεσσιν
χαλκίδα κικλήσκουσι θεοί, ἄνδρες δὲ κύμινδιν (1).

« Primum quod ad loquendi formulam attinet, cum ejusdem rei seu hominis aliud nomen a diis, aliud ab hominibus repetitur, probabiliter nunc constitutum est, alterum nomen videri esse antiquum, alterum recentius et usitatius (2)." De κύμινδι ARISTOTELES: ἔστι δὲ μέλας καὶ μέγεθος ὅσον ἱέραξ ὁ φασσοφόνος καὶ τὴν ἰδέαν μακρὸς καὶ λεπτός (3). Alio loco hanc avem raro cerni legimus (4). ARISTOPHANES:

---

charmés de la force et de la douceur de ce chant." Hyeme anni 1837—1838 in Germania venatores complures cycnorum cantum audivisse testati sunt. Cf. PITSCHAFT, *Naturh. Med. Lesefrüchte und Randglossen in Hufelands Journal für die Heilkunde*, Oct. 1839. S. 71, 72. De nominum analogia sequentia habet PITSCHAFT: »Merkwürdig ist auch die Deutsche Benamung Schwane, Althochdeutsch der Swan (Norvegi svane) von sun, tönen, singen, also der Sänger; das Lateinische olor für odor, Gr. ᾠδός" caet.

(1) IL. XIV. v. 289 seqq.

(2) HEYNE, vol. IV. p. 110. vid. inprimis KOEPPENIUS ad h. v.

(3) H. A. IX. 12.

(4) ARIST. l. IX. c. 36. ed. de CAMUS.

χώρει δὲ πᾶς τις ὄνυχας ἠγκυλωμένος
κερχνῆς, τρίορχις, γύψ, κύμινδις, αἰετός (1).

Cuvierius (2) credidit hanc avem esse *Striga uralensem* Pallasii, cujus forma prorsus cum descriptione Aristotelis convenit, unde Germanis quoque « Habichteule" (3) dicitur. In Europa avis est rarissima (4) sed circa jugas Uralenses frequentior observatur. Quamvis interdiu coeca sit, tamen in arboribus saepe vaga observatur (5).

Κυνόμυια.

Saepius apud Homerum nominatur. (6) Plinius: « est et volucre canibus peculiare suum malum, « aures maxime lancinans, quae defendi morsu non

---

(1) Aristoph. Aves. v. 1181, 82.
(2) Cuv. ad Plin. X. c. 10. Hist. naturelle de Pline, traduction nouvelle par M. Ajasson de Grandsagne, Par. 1830. I. V. 11. p. 374, 375. dans la Bibl. Latine Francaise, publiée sous les auspices de S. A. R. Monseigneur le Dauphin: » La taille est bien à peu-près celle de l'autour: son plumage a beaucoup de noir, sa queue longue lui donne l'apparence d'une forme grêle."
(3) Cf. Schinz, Th. I. S. 134. Nomen avis figurae maxime accommodatum.
(4) Gould, *Birds of Europa*, Part. II. » We must however regard it as one of the rarest of the European owls. it does not occur in many of the largest collections on the continent."
(5) Pallas l. l. I. p. 320.
(6) Homerus passim.

« queunt (1). Est *Hippobosca equina* L. quae « equos et canes infestat" (2).

Κυνοραιστής.

ἔνθα κύων κεῖτ' Ἄργος ἐνίπλειος κυνοραιστέων (3).

Probe haec a praecedentibus distinguenda sunt, animalia *κυνοραισταί* enim pertinent ad Araneidea. Recte Hesychius explicat *ὁ ἐν τοῖς κυσὶ κρότων* (4). Est *Acarus Ricinus* L., animalculum quod cutim canum perforat sugendoque sese affigit, unde difficillime ab eo canes liberantur.

Κύων.

Quis non Argi canis Ulyssis descriptionis in memoriam redit quam hic repetiimus, quum plurima ad scopum nostrum conferat:

ἂν δὲ κύων κεφαλήν τε καὶ οὔατα κείμενος ἔσχεν,
Ἄργος, Ὀδυσσῆος ταλασίφρονος, ὅν ῥά ποτ' αὐτὸς
θρέψε μέν, οὐδ' ἀπόνητο· πάρος δ' εἰς Ἴλιον ἱρὴν
ᾤχετο· τὸν δὲ πάροιθεν ἀγίνεσκον νέοι ἄνδρες
αἶγας ἐπ' ἀγροτέρας, ἠδὲ πρόκας ἠδὲ λαγωούς·
δὴ τότε κεῖτ' ἀπόθεστος, ἀποιχομένοιο ἄνακτος,

---

(1) Plin. H. N. l. XI. p. 40.
(2) Cf. Schneider ad Aristotelem T. III. p. 389, 390.
(3) Odyss. l. XVII. v. 291 seqq.
(4) Hesychius in voce. Cf. Schneider T. III. lib. I. p. 389, 390.

ἐν πολλῇ κόπρῳ, ἥ οἱ προπάροιθε θυράων,
ἡμιόνων τε βοῶν τε, ἅλις κέχυτ᾽· ὄφρ᾽ ἂν ἄγοιεν
δμῶες Ὀδυσσῆος τέμενος μέγα κοπρίσσοντες·
ἔνθα κύων κεῖτ᾽ Ἄργος, ἐνίπλειος κυνοραιστέων
δὴ τότε γ᾽, ὡς ἐνόησεν Ὀδυσσέα ἐγγὺς ἐόντα,
ουρῇ μὲν ῥ᾽ ὅγ᾽ ἔσηνε, καὶ οὔατα κάββαλεν ἄμφω·
ἆσσον δ᾽ οὐκέτ᾽ ἔπειτα δυνήσατο οἷο ἄνακτος
ἐλθέμεν· αὐτὰρ ὁ νόσφιν ἰδὼν ἀπομόρξατο δάκρυ,
ῥεῖα λαθὼν Εὔμαιον· ἄφαρ δ᾽ ἐρεείνετο μύθῳ·
Εὔμαἰ, ἦ μάλα θαῦμα, κύων ὅδε κεῖτ᾽ ἐνὶ κόπρῳ
καλὸς μὲν δέμας ἐστὶν, ἀτὰρ τόδε γ᾽ οὐ σαφα οἶδα,
εἰ δὴ καὶ ταχὺς ἔσκε θέειν ἐπὶ εἴδεϊ τῷδε,
ἦ αὔτως, οἷοί τε τραπεζῆες κύνες ἀνδρῶν
γίγνοντ᾽· ἀγλαΐης δ᾽ ἕνεκεν κομέουσιν ἄνακτες.
Τὸν δ᾽ ἀπαμειβόμενος προσέφης Εὔμαιε συβῶτα·
καὶ λίην ἀνδρός γε κύων ὅδε τῆλε θανόντος,
εἰ τοῖος δ᾽ εἴη ἠμὲν δέμας, ἠδὲ καὶ ἔργα,
οἷόν μιν Τροίην δε κιὼν κατέλειπεν Ὀδυσσεὺς,
αἶψά κε θήησαιο, ἰδὼν ταχυτῆτα καὶ ἀλκήν·
οὐ μὲν γάρ τι φύγεσκε βαθείης βένθεσιν ὕλης
κνώδαλον, ὅττι ἴδοιτο· καὶ ἴχνεσι γὰρ περιήδη
νῦν δ᾽ ἔχεται κακότητι· ἄναξ δὲ οἱ ἄλλοθι πάτρης
ὤλετο·

Duae igitur a poëta canum species numerantur. Canes nempe venatorii, qui etiam pecudum et stabulorum custodes erant et canes τραπεζῆες quos deliciarum causa nutriebant et minoris aestimabant (1). Omnia quae in HOMERO de iis legimus

(1) Cf. J. TERPSTRA, *Antiq. Homer.* p. 235, 236.

solummodo de magnis animalibus intelligi possunt eorumque magna est ferocitas (1). Nam vel PRIAMI τραπεζῆες tales erant ut miser rex ab iis metuere posset:

αὐτὸν δ' ἂν πύματόν με κύνες πρώτῃσι θύρῃσιν
ὠμησταὶ ἐρύουσιν, ἐπεί κέ τις ὀξέϊ χαλκῷ
τύψας, ἠὲ βαλὼν, ῥεθέων ἐκ θυμὸν ἕληται·
οὓς τρέφον ἐν μεγάροισι, τραπεζῆας πυλαωρούς,
οἵ κ' ἐμὸν αἷμα πίνοντες, ἀλύσσοντες περὶ θυμῷ
κείσοντ' ἐν προθύροισι (2).

Eorum epitheton *ἀργίποδες* recte a quibusdam Grammaticis *λευκοί* explicatur (3).

Λαγώς; πτώξ.

De leporibus plus semel in HOMERO legimus (4) Epitheton *πτώξ*, quod recte a *πτώσσω*, *πτήσσω* derivant, pro *λαγῷ* in hoc loco:

ὥςτ' αἰετὸς, ὅν ῥά τέ φασιν
ὀξύτατον δέρκεσθαι ὑπουρανίων πετεηνῶν,
ὅντε καὶ ὑψόθ' ἐόντα, πόδας ταχὺς οὐκ ἔλαθε πτὼξ

(1) Cf. NITZSCH, *Erkl. Anmerk. zu Homers Odyss.*, I. v. 11, Th. I. 67. et locos HOM. ibi allatos.
(2) IL. L. XXII. v. 66 seqq.
(3) Cf. KOEPPEN, ad IL. I. 50. I. 30. Operae pretium esset ex antiquis canis historiam zoologicam indagare.
(4) IL. X. 361. ODYSS. XVII. 304.

θάμνῳ ὑπ' ἀμφικόμῳ κατακείμενος· ἀλλά τ' ἐπ' αὐτῷ ἔσσυτο, καί τέ μιν ὦκα λαβὼν ἐξείλετο θυμόν (1).

Λάρος.

σεῦατ' ἐπὶ κῦμα, λάρῳ ὄρνιθι ἐοικώς,
ὅστε κατὰ δεινοὺς κόλπους ἁλὸς ἀτρυγέτοιο,
ἰχθῦς ἀγρώσσων, πυκινὰ πτερὰ δεύεται ἅλμῃ (2).

Supra quum de *αἰθυίᾳ* egimus locum Aristotelis attulimus, ubi de *λάρῳ* quoque quaedam inveniuntur. Videtur nomen generale esse, quo plures continentur aves ad genus Lari pertinentes. Praecipue hic pertinent *Larus leucophthalmus* Licht., *melanocephalus*, *Atricilla* Linn. (3).

Λύκος.

Saepe de lupis loquitur Homerus. Classicus locus de iis hic est (4):

λύκοι ὥς
ὠμοφάγοι, τοῖσίντε περὶ φρεσὶν ἄσπετος ἀλκή,
οἵτ' ἔλαφον κεραὸν μέγαν οὔρεσι δῃώσαντες
δάπτουσιν· πᾶσιν δὲ παρήϊον αἵματι φοινόν,
καί τ' ἀγεληδὸν ἴασιν ἀπὸ κρήνης μελανύδρου

---

(1) Il. XVII. 676 seqq.
(2) Odyss. V. 51 seqq.
(3) Cf. Schinz, S. 377.
(4) Il. XVI. 156 seqq.

λάψοντες γλώσσῃσιν ἀραιῇσιν μέλαν ὕδωρ
ἄκρον, ἐρευγόμενοι φόνον αἵματος ἐν δέ τε θυμὸς
στήθεσιν ἄτρομός ἐστι, περιστένεται δέ τε γαστήρ.

Λύκοι πολιοί alio loco nominantur (1). Ingens luporum numerus in Graecia antiquissimis temporibus fuisse videtur, quod inter alios hoc loco PLUTARCHI abunde probatur: *ἀρχαῖον δὲ τοῖς Ἀθηναίοις τὸ πολεμεῖν τοῖς λύκοις, βελτίονα νεμεῖν ἢ γεώργειν χώραν ἔχουσι* (2). APOLLO quoque ab eorum destructione *λύκειος* et *λυκοκτόνος* vocabatur (3).

Μέλισσα, κόθουρος.

Pulcerrimam apium volitantium descriptionem hic locus HOMERI praebet (4):

ἠΰτε ἔθνεα εἶσι μελισσάων ἀδινάων,
πέτρης ἐκ γλαφυρῆς αἰεὶ νέον ἐρχομενάων,
βοτρυδὸν (5) *δὲ πέτονται ἐπ' ἄνθεσιν εἰαρινοῖσιν*
αἱ μέν τ' ἔνθα ἅλις πεποτήαται, αἱ δέ τε ἔνθα·

in media arbore habitant:

(1) HYMN. III. 223.
(2) In *Solone*, p. 91.
(3) Cf. P. v. LIMBURG BROUWER, *Hist. de la civilisation morale et religieuse des Grecs*, T. V. 269, 270.
(4) IL. II. 87 seqq.
(5) Cf. VIRG. GEORG. IV. 658.

οὔρεσι δὲ δρῦς
ἄκρη μέν τε φέρει βαλάνους, μέσση δὲ μελίσσας (1),

quas tamen Hesiodi tempore jam σμήνεσσι κατηρεφέεσσι alebant (2), qui optime quoque fucos discernit, quos κοθούρους nominat (3). Dignus qui describatur hic locus videtur:

ὡς δ' ὅποτ' ἐν σμήνεσσι κατηρεφέεσσι μέλισσαι
κηφῆνας βόσκουσι, κακῶν ξυνηόνας ἔργων,
αἱ μέν τε πρόπαν ἦμαρ ἐς ἠέλιονα καταδύντα
ἠμάτιαι σπεύδουσι, τιθεῖσι τε κηρία λευκά·
οἱ δ' ἔντοσθε μένοντες ἐπηρεφέας κατὰ σίμβλους,
ἀλλότριον κάματον σφετέρην ἐς γαστέρ' ἀμῶνται (4).

Μυῖα.

ἠΰτε μυιάων ἀδινάων ἔθνεα πολλὰ
αἵτε κατὰ σταθμὸν ποιμνήϊον ἠλάσκουσιν
ὥρῃ ἐν εἰαρινῇ ὅτε τε γλάγος ἄγγεα δεύει (5),

alio loco (6) mater μυῖαν avertit, quae infanti dor-

---

(1) Hes., Opp. et Dd. v. 215, 216. Cf. Tibulli, I. 3. v. 45. »ipsae mella habent quercus" ubi vid. Heynius.
(2) Theog. v. 593.
(3) Opp. et Dd. 278, 280, 281. de voce κοθοῦρος cf. Schneider in Lexico.
(4) Hesiodi Theog. v. 593 seqq.
(5) Hom. Il. L. II. 469.
(6) Il. XVII. 570.

mienti insidere cupit et alio (1) rursus loco μυῖα quaerit mordere hominem, nam

λαρόν τέ οἱ αἷμ' ἀνθρώπου·

Cadavera et vulnera μυῖαι infestant, in quibus εὐλὰς progignunt (2). E quibus abunde patet μυῖαν nomen generale esse, quo plures continentur species nempe *Musca domestica*, *mortuorum*, *vomitoria* et *Stomoxys calcitrans*. Ultimam speciem hodieque saepe ignari cum muscis confundunt.

Νυκτερίς.

Generale vespertilionum nomen. Memorantur ultimo Odysseae libro (3):

ὡς δ' ὅτε νυκτερίδες μυχῷ ἄντρου θεσπεσίοιο,
τρίζουσαι ποτέονται, ἐπεί κε τις ἀποπέσῃσιν
ὁρμαθοῦ ἐκ πέτρης, ἀνά τ' ἀλλήλῃσιν ἔχονται.

Πελεία.

Thisbe et Messe columbis abundabant (4): cum turdis capiebantur (5). Eorum epitheton τρήρων et

(1) Il. XVII. v. 570 seqq.
(2) Il. XIX. 24.
(3) Odyss. XXIV. 6 seqq.
(4) Il. II. 502.
(5) Odyss. XXII. 482 seqq.

pro animali adhibetur (1). Diana verberibus multata a Junone fugiebat :

> ὥστε πέλεια,
> ἥ ῥά δ' ὑπ' ἴρηκος κοίλην εἰσέπτατο πέτρην,
> χηραμόν· οὐ δ' ἄρα τῇ γε ἁλώμεναι αἴσιμον ἦεν (2).

De πελείαις Aristoteles (3) : ἀπαίρουσι δὲ καὶ αἱ φάτται καὶ αἱ πελείαδες καὶ οὐ χειμάζουσι καὶ αἱ τρυγόνες αἱ δὲ περιστεραὶ καταμένουσι. Πελεία igitur est species distincta : alio loco color coeruleus ipsis tribuitur Nihil igitur obstat ut cum Schneidero, *Columbam Liviam* Briss. hic ob oculos habuisse poëtam statuamus, quae potissimum in rupibus nidificat (4).

Πουλύπους.

> ὡς δ' ὅτε πουλύποδος, θαλάμης ἐξελκομένοιο,
> πρὸς κοτυληδονόφιν πυκιναὶ λάϊγγες ἔχονται· (5)

alio loco cum Phocis nominantur (6). Schneiderus in Lexico vertit *Sepiam Octopoda* L. (7), cujus opinioni calculum adjicimus.

---

(1) In πολυτρήρων, Il. II. 502.
(2) Il. XXI. v. 493 seqq.
(3) H. A. V. 13.
(4) Schneider, in voce.
(5) Odyss. V. 432.
(6) Hymn. in Apoll. Del. v. 77.
(7) Schneider, in voce.

Σκώψ.

Memoratur in CALYPSUS speluncae descriptione (1). Ex ALEXANDRI MYNDII loco, quem citat ATHENAEUS(2) haud difficilis est indagatio quaenam avis hic significetur. Dixit enim: *ὁ δε σκώψ μικρότερός τέ ἐστι γλαυκὸς καὶ ἐπὶ μολυβδοφανεῖ τῷ χρώματι ὑπόλευκα στίγματα ἔχει, δύο τε ἀπὸ τῶν ὀφρύων παρ' ἑκάτερον κρόταφον ἀναφέρει πτέρα.* Est *Strix Scops* L. le petit duc.

Στρουθός

Notissimum est prodigium passeris cum pullis a dracone comesi, quod se vidisse narrabat ULYSSES (3). In Numero pullorum jam Scholiastes et Grammatici *τέρας* invenere, quamvis ARISTOTELES diserte meminisset passeres ad octo parere (4). Revera numerus major nunc ipsis tribuitur quam vulgo observamus, sed vel ille numerus ad prodigium omnia fere confert quum sine eo ipsum prodigium constare non possit. Nunc enim numerus convenit cum annorum numero, in Trojae obsidione praeterlapsorum.

Σφήξ.

οἱ δ', ὥςτε σφῆκες μέσον αἰόλοι ἠὲ μέλισσαι
οἰκία ποίησωνται ὁδῷ ἔπι παιπαλοέσσῃ,

---

(1) ODYSS. V. 66.
(2) ATHEN. IX. 391. Cf. AELIANI H. A. XV. 8.
(3) IL. L. II. 311 seqq.
(4) Vid. *Schol.* apud HEYNIUM, T. IV. p. 254 seqq.

οὐδ' ἀπολείπουσιν κοῖλον δόμον, ἀλλὰ μένοντες
ἄνδρας θηρητῆρας, ἀμύνονται περὶ τέκνων· (1)

et alio loco (2):

αὐτίκα δὲ σφήκεσσιν ἐοικότες ἐξεχέοντο
εἰνοδίοις, οὓς παῖδες ἐριδμαίνωσιν ἔθοντες
αἰεὶ κερτομέοντες, ὁδῷ ἔπι οἰκί' ἔχοντας
νηπίαχοι· ξυνὸν δὲ κακὸν πολέεσσι τιθεῖσιν.
τοὺς δ' εἴπερ παρά τίς τε κιὼν ἄνθρωπος ὁδίτης
κινήσῃ ἀέκων, οἱ δ' ἄλκιμον ἦτορ ἔχοντες
πρόσσω πᾶς πέτεται καὶ ἀμύνει οἷσι τέκεσσιν.

Egregii hi poetae loci, quos non potui quin describerem ulteriori commentario non egent, quibus iterum iterumque quam bene naturam observaverit divus Homerus probatur.

Τῆθος.

Ὢ πόποι ἦ μάλ' ἐλαφρὸς ἀνήρ· ὡς ῥεῖα κυβιστᾷ
εἰ δή που καὶ πόντῳ ἐν ἰχθυόεντι γένοιτο,
πολλοὺς ἂν κορέσειεν ἀνὴρ ὅδε, τήθεα διφῶν,
νηὸς ἀποθρώσκων, εἰ καὶ δυσπέμφελος εἴη· (3)

τήθεα Grammatici omnes explicant *ὄστρεα*. Caussam idoneam hujus interpretationis non video, nisi eorum ignorantiam in omnibus fere quae ad historiam naturalem pertinent memineris. Ex Aristo-

(1) Hom. XII. 167.
(2) Il. XVI. 259 seqq.
(3) Hom. Il. XVI. 745 seqq.

TELIS τηθιίων descriptione patet τήθεα vel τήθυα (1) Ascidias esse ut recte recentiores historiae naturalis scrutatores ostenderunt. Pertinent Ascidiae ad Mollusca acephala et plures earum species ad edulia pertinent. Hic forsitam *Ascidiam Phuscam* appellatam intelligere debemus, quae hodie a Graecis Phusca vocatur, animal frequens in mari Smyrnam et Byzantium alluente, quod cortice rejecto cum succo limoniorum comedunt (2). Saxis adhaeret et vi maris interdum in littus ejicitur.

Φήνη.

Primus quod sciam SAVIGNY (3) φήνην *Gypaëtum barbatum* esse statuit, quem sequitur CUVIERIUS (4). Nos vero in opinione persistimus αἰγυπιὸν *Gypaëtum esse barbatum*. Φήνη nobis est aquila femina, quod jam probare conabimur. Pro nobis locus ARISTOTELIS pugnat, ubi αἰετὸν μείζονα τῆς φήνης dicit (5). Atqui *Gypaëtus barbatus* major est quam omnes aquilae. Potissimum vero hic in censum venit fabula, quam AN-

(1) Utroque modo scribitur.
(2) Cf. SCHNEIDER ad ARIST. H. A. l. IV. c. 6. Tom. III. p. 221 seqq.
(3) SAVIGNY in Opere c. t. *Déscriptionde l'Egypte*, Tom. XXIII. p. 253. suiv. ed. de PANCOUCKE, Paris 1828.
(4) CUV. ad PLIN. l. X. c. 3.
(5) H. A. l. IX. c. 32.

TONINUS LIBERALIS tradidit (1), ubi postquam PERIPHAS in aquilam commutatus esset, addit: τὴν δὲ γυναῖκα αὐτοῦ, δεηθεῖσαν καὶ αὐτὴν ὄρνιθα ποιῆσαι σύννομον τῷ Περίφαντι, ἐποίησε φήνην. Porro τῇ γυναικὶ δὲ τοῦ Περίφαντος ἣν ἐποίησε φήνην διδοῖ πρὸς ἅπασαν πρᾶξιν ἀνθρώποις αἰσίαν ἐπιφαίνεσθαι. Inter aves vero αἰσίας haud facile *Gypaëtum barbatum* reciperes, et quum rarior sit, non πρὸς ἅπασαν πρᾶξιν ἀνθρώποις ἐπιφαίνεσθαι potuit.

Φώκη.

ἀμφὶ δέ μιν φῶκαι νέποδες καλῆς Ἁλοσύδνης
ἀθρόαι εὕδουσιν, πολιῆς ἁλὸς ἐξαναδῦσαι
πικρὸν ἀποπνείουσαι ἁλὸς πολυβενθέος ὀδμὴν (2),

alio loco nigrae vocantur (3). Est *Phoca Monachus* GM.

Χελιδών.

Incipiente vere filia PENDIONIS hirundo apud HESIODUM redire legitur (4). Duae species huc pertinent. *Hirundo rustica et urbica.*

---

(1) ANTONINI LIBERALIS, *Transformationum congeries*, ed. VERHEYK., L. B. 1774. c. VI. p. 45.

(2) ODYSS. IV. v. 404 seqq. νέποδες Apion explicat ἄποδες, ἰχθύες, alii νηξίποδες: est forma peculiaris cui similem frustra quaereres. Cf. FRANKE ad Hymn. in APOLL. DEL. v. 77.

(3) Hymn. in APOLL. DEL. l. l.

(4) OPP. et DD. v. 566.

Χέλυς.

In Hymno Homerico in Mercurium legimus (1):

ἔνθα χέλυν εὑρὼν ἐκτήσατο μυρίον ὄλβον
ἥ ῥα οἱ ἀντεβόλησεν ἐπ' αὐλείῃσι θύρῃσιν,
βοσκομένη προπάροιθε δόμων ἐριθηλέα ποίην
σαῦλα ποσὶν βαίνουσα· Διὸς δ' ἐριούνιος υἱὸς
ἀθρήσας ἐγέλασσε καὶ αὐτικὰ μῦθον ἔειπεν·
Σύμβολον ἤδη μοι μέγ' ὀνήσιμον, οὐκ ὀνοτάζω
χαῖρε, φυὴν ἐρόεσσα, χοροίτυπε, δαιτὸς ἑταίρη,
ἀσπασίη προφανεῖσα· πόθεν τόδε καλὸν ἄθυρμα,
αἰόλον ὄστρακον ἐσσὶ, χέλυς ὄρεσι ζώουσα (2);

Animal hic descriptum est *Testudo Graeca* L.

Χῆν.

Anseres cum cycnis nonnumquam citantur inter aves quas fugat aquila (3). Ad ripas Caystri magni earum greges videntur (4). Est *Anser cinereus*.

---

(1) Hymn. in Merc. v. 24 seqq.

(2) Hymn. in Merc. l. l. Ultimus versus laudatus suspectus mihi videtur praecipue ob dictionem *αἰόλον ὄστρακον* quae Grammatici recentioris glossema redolere videtur, quare equidem uncis includendum versum hunc censerem. Constat autem apud Homerum *αἰόλον* vertendum esse *mobile* et *Hymn.* in Merc. quamvis non ab ipso Homero profectus, inter antiquissima poeseos Graecorum monumenta ponendum esse omnes conveniunt. Quomodo igitur dictio *αἰόλον ὄστρακον* de testudine pigerrimo animalium usurpari potuit?

(3) Il. XV. v. 690. (4) Il. II. vs. 460.

Ψήρ.

Fugatur ab ἴρηκι. Aristoteles habet (1): ὁ δὲ ψάρος ἐστὶ ποικίλος· μέγεθος δ' ἐστὶν ἡλίκον κόττυφος. Est igitur *Sturnus varius* Meyer.

(1) H. A. l. IX. c. 16.

NOMINA SYSTEMATICA.

Ἀηδών, Sylvia Philomela.
Αἰετός, Falco imperialis.
Αἰετὸς μορφνός, *περκνός*, Falco naevius L.
Αἰθυίη?
Ἀκρίς, Gryllus migratorius L.
Ἀράχνη, Epeira diadema L.
Ἅρπη, Falco fusco-ater, Aegyptius Gmel.
Δελφίν, Delphinus Delphis.
Δρακών, Generale serpentium nomen.
Ἐγχελύς, Muraena Anguilla.
Ἐλέφας, Elephas indicus.
Ἐρωδιός, Ardea cinerea L.

Εὐλαί, Larvae insectorum, quae in vulneribus et cadaveribus degunt; Larvae Muscae mortuorum.
Ἴδρις, Formica nigra.
Ἰκτίς, Mustela Erminea.
Ἱέραξ, Falco subbuteo.
Ἱέραξ φασσόφονος, Falco peregrinus.
Ἱέραξ κίρκος, Falco Nisus L.
Κάπρος, *σῦς καπρίος*, *σῦς*, Sus Scrofa.
Κίχλη, Turdus iliacus, musicus et pilaris.
Κορώνη, Corvus Corone.
Κορώνη ἐνάλιος, Larus cachinnans Pall.
Κύκνος, Cycnus musicus Bechst.
Κύμινδις, *χαλκίς*, Strix uralensis.
Κυνομυία, Hippobosca equina L.
Κυνοραιστής, Acarus Ricinus L.
Κύων, Canis familiaris.
Λαγώς, *πτώξ*, Lepus timidus.
Λάρος, Larus leucophthalmus Licht., melanocephalus, Atricilla Linn.
Λύκος, Canis Lupus.
Μέλισσα, Apis mellifica.
Μυῖα, Musca domestica, mortuorum, vomitoria et Stomoxys calcitrans.
Νυκτερίς, Species plures e genere Vespertilionis.
Ὄφις, Nomen generale serpentium.
Πελεία, Columba livia.
Πουλύπους, Sepia Octopus L.
Σκώληξ, Lumbricus terrestris.
Σκώψ, Strix Scops.
Στρουθός, Fringilla domestica.
Σφήξ, Vespa vulgaris.

Τῆθος, Ascidia Phusca.
Ὕδρος?
Φήνη, Avis feminina ad genus Aquilae pertinens, Falco imperialis fem.
Φώκη, Phoca Monachus Gm.
Χελιδών, Hirundo urbica et rustica.
Χέλυς, Testudo graeca.
Χήν, Anser cinervus.
Ψήρ, Sturnus varius Meyer.

OVER EENE VERZAMELING EIGENHANDIGE BRIEVEN VAN BEROEMDE EN GELEERDE PERSONEN AAN *CAROLUS CLUSIUS*, VOORHANDEN OP DE BIBLIOTHEEK DER HOOGESCHOOL TE *LEIDEN*;

MEDEGEDEELD DOOR

W. H. DE VRIESE.

Onder de groote mannen, die op het laatst der zestiende eeuw der wetenschap in ons Vaderland tot nut en sieraad waren, komt eene voorname plaats toe aan Charles de l'Ecluse, of, gelijk hij doorgaans genoemd wordt, Carolus Clusius. Hij was van 1593—1609, dat is tot aan zijnen dood, Hoogleeraar in de Kruidkunde aan de Hoogeschool te Leiden, en, wat bijzondere opmerking verdient, niet zoo zeer belast met het geven van onderwijs, als wel met het bestuur van den Academischen Kruidtuin. « *Iudicabant enim Viri prudentis-* « *simi* (*Academiae Curatores*)" zegt Everh. Vorstius (1): « *a tanti Viri praesentia non minimum*

(1) *Oratio funebris in obitum V. N. et Cl.* Caroli Clusii. Pro officina Plantiniana, 1611. M. Siegenbeek, *Geschiedenis der Leidsche Hoogeschool*, Iste Deel bl. 62; waarmede niet wel schijnt overeentestemmen eene plaats in het IIde Deel bl. 69,

« *splendoris huic Academiae accessurum*, *nec*
« *opinione sua frustrati sunt.*"

Van het leven van Clusius, vermaard niet alleen door zijne geleerdheid, maar bemind om zijn edel hart en hooggeschat om zijnen voorbeeldeloozen ijver voor de wetenschap (1), die een gebrekkig ligchaam en eene tot in hoogen ouderdom lijdende gezondheid ten gevolge had, kennen wij weinig meer, dan hetgene òf door Vorstius, òf door zijne eigeen mededeelingen, in zijne veelvuldige geschriften gedaan, tot ons gekomen is.

De aan het hoofd van dit opstel genoemde verzameling van eigenhandige brieven aan Clusius, die uit eenige honderden bestaat, en van welke briefwisseling, voor zoo veel mij bekend is, niet dan het geringste deel het licht heeft gezien, zoude welligt tot aanvulling van de levensbijzonheden van den grooten man, aan wien zij gerigt zijn, kunnen dienen.

Ik ben aan de welwillendheid van den Heer Bibliothecaris der Leidsche Hoogeschool, Prof. Geel,

---

alwaar men leest dat, in 1584, zekere Cluyt aan Clusius, die in 1593 eerst beroepen is, werd toegevoegd.

(1) Boerhaave zegt van hem: »*quis enim Clusio* »*aut vir melior*, *aut praestantior botanicus.*" (*Or. quam habuit quum munere botanicen docendi abiret*, 1729). Treviranus spreekt met uitbundigen lof van Clusius (Car. Clusii et Conradi Gesneri *Epist. ined.* Ex Archetypis edidit L. C. Trev. Lipsiae, 1830).

de inzage van die stukken verschuldigd. ZHG. gelieve daarvoor mijne dankbetuiging aantenemen, welke ik evenzeer aanbied aan den Heere J. T. Bergman, voor zoo menigvuldige inlichtingen, mij bij deze en vroegere gelegenheden gegeven. Reeds voorlang was ik voornemens op die handschriften, welker bestaan noch den Kruidkundigen, noch den onderzoekeren der geschiedenis genoegzaam schijnt bekend te zijn, de aandacht te vestigen. De nimmer rustende voortgang der nieuwe wetenschap heeft mij van dit gedeelte der oudere, hoe belangrijk hetzelve ook kunne zijn, voor als nog teruggehouden. Ik wil echter nu niet langer uitstellen om er van te spreken. Ik heb het voornemen op enkele van die brieven later terug te komen.

Deze *Clusiana* zijn wel te onderscheiden van die, welker voorgenomene uitgave mijn geëerde ambtgenoot Charles Morren, te Luik, mij onlangs heeft toegeschreven (1), en welke, mede voorhanden op de Boekerij der Leidsche Hoogeschool, vooral betreffen eigenhandige aanteekeningen van Clusius aan den rand van zijne eigene werken of die van Dodonaeus. Deze laatste schijnen onbekend te zijn gebleven aan den biograaph van laatstgemelden, den Heer Dr. van Meerbeck, te Mechelen (2).

---

(1) *Hist. litteraire* et *scientifique des Tulipes*, Brux. 1842. 9.

(2) *Rech. hist. et crit. sur la vie et les ouvrages de* Rembert Dodoens. Malines, 1841.

De bedoelde brieven zijn bevat in acht bundels, welke ten opschrift hebben: *Illustrium et eruditorum virorum et feminarum epistolae ad Carolum Clusium*. De achtste bundel bevat alleen brieven van vrouwen. Zij zijn voor het overige allen zoodanig gerangschikt, dat die van een' en denzelfden persoon bijeen liggen, en verder die van personen uit een en hetzelfde land, zoo veel als mogelijk is, in denzelfden bundel voorkomen. Er zijn er alzoo van Nederlanders, Duitschers, Franschen, Engelschen, Italianen enz. Zij zijn geschreven door geleerden van allerlei vakken, maar vooral door beoefenaars of liefhebbers van de kruidkundige wetenschap, door hoog aanzienlijke personen, vorsten en vorstinnen, mannen van staat, beroemde vrouwen, en eindelijk ook door in de geschiedenis weinig of niet bekende menschen. De onderwerpen zijn vooral over planten, en somwijlen, bepaaldelijk in de brieven van de nabestaanden van CLUSIUS, over familie-aangelegenheden. Eenige weinige hebben betrekking op staatkundige gebeurtenissen of op de oorlogen, in dien tijd, in Frankrijk en elders gevoerd. De taal is veelal de Latijnsche; inzonderheid geldt dit de brieven van de geleerden. Zij steekt merkelijk af bij die van de tegenwoordige Natuuronderzoekers, waaronder er zijn die er óf geen flaauw denkbeeld van hebben, óf die taal niet achten. Sommigen gaan zelfs zoo ver, dat zij meenen dat het kennen van redelijk Latijn iemand volslagen ongeschikt maakt tot eene be-

trekking als openlijk leeraar! De Fransche en Nederduitsche brieven, welke laatste het kleinste aantal uitmaken, zijn natuurlijk in den stijl van dien tijd geschreven.

De meesten zijn goed leesbaar. Enkelen, welke mij, om den auteur, toeschenen zeer belangrijk te kunnen zijn, heb ik niet kunnen lezen, hetgeen ik meen aan mijne mindere ervaring in dezen te moeten toeschrijven. Daartoe behoort ook de eenige brief van Dodonaeus, welke zich in deze verzameling bevindt.

Aan de authenticiteit dezer brieven valt niet te twijfelen. Met eigene hand heeft Clusius op elken brief aangeteekend het jaartal, den dag der maand waarop, de plaats vanwaar en den persoon door wien dezelve is geschreven of afgezonden; vervolgens waar en wanneer hij denzelven ontvangen en beantwoord heeft. Eenige brieven dragen nog op het lak of den ouwel afdrukken van familiewapens, vermoedelijk wel van de afzenders. Men ziet in een en ander de naauwkeurigheid van Clusius weder duidelijk doorstralen. Dat hij zóó vele brieven ontving en beantwoordde, zal althans den Kruidkundigen niet verwonderen. « *Vix dies praeteribat*" (schrijft Vorstius), « *quo non aut ipse literas daret, aut ab aliis acciperet.*" Maar men verlieze bovendien niet uit het oog, dat deze groote man, die een van de *Statores* der wetenschap was, bijna alle landen van Europa bezocht en in enkele, jaren lang, vertoefd had.

Hierdoor had hij vele naauwe en belangrijke verbindtenissen aangeknoopt. Wie hem kende, had hij in gelijke mate lief, als hij hem bewonderde of vereerde. Dit straalt door in bijna alle de thans voor ons liggende schrifturen.

Het tijdvak, waarover die brieven loopen, is dat van het openbaar leven van CLUSIUS. Mijn bestek niet gedoogende over deze bundels met brieven in het breede te spreken, zal ik slechts van eenige van de namen der schrijvers of schrijfsters melding maken, waarmede ik evenwel niet wil geacht worden de waarde van de anderen, welke ik nu niet kan vermelden, minder te stellen. Ik zal daarin eene alphabetische orde volgen. Onder die, welke dan meer bijzonder mijne aandacht hebben getrokken, zijn de brieven van: 1°. PHIL. MARNIX *van St. Aldegonde*, geschreven van Soeburg op het eiland Walcheren. CLUSIUS was destijds (dat is in 1590 en verv.) ambteloos te Frankfort, werwaarts hij zich, oververzadigd zoo het schijnt van de hoflucht te Weenen, na den dood van Keizer Maximiliaan August, wien hij zijnen vriend noemde, had heen begeven. Destijds scheen de beroemde briefschrijver veel moeite aantewenden om onzen Kruidkundige aantebevelen bij den Koning van Frankrijk, ten einde hij welligt te Parijs, in eenige openbare betrekking zoude geraken. Voorts loopt het onderwerp dezer brieven over planten en eindelijk over de toenmalige tijdsomstandigheden, als het innemen van Zutphen en

Deventer en het voorgenomen beleg van Nijmegen door MAURITS. 2°. ULISSES ALDROVANDUS, over het uitgeven van geschriften, over planten, over het ruilen en toezenden van dieren, enz. 3°. CHARLES D'ARENBERG. 4°. HONORIUS BELLUS van Vicenza, arts te Cydon op Candia. Deze behooren zeker onder de meest belangrijke, wegens de beschrijvingen van nieuwe, toen min of in 't geheel niet bekende planten. Men kent die uit CLUSIUS (*Hist. Pl.* II). Zij zijn geschreven van 1596 tot 1602. 5°. JOHAN BOISOT (1597) en 6°. LOUISE BOISOT (Bruxelles, 1584). 7°. MARIE DE BRIMEN, Princesse de Chimay, Duchesse d'Aerschot (1599). 8°. LOUISE DE COLIGNY, Princesse d'Orange (la Haye 1603), vermoedelijk niet geheel eigenhandig geschreven, maar slechts door deze Vorstin onderteekend. 9°. JACOBUS CLUSIUS, den neef van CAROLUS CLUSIUS. 10°. FABIUS COLUMNA (Rome 1606). 11°. JOANNES CONRADUS, Episcopus Eystadtensis (Eystadt, 1607) aan CLUSIUS te Leiden. Het is genoeg bekend, wat deze voortreffelijke man voor de wetenschap gedaan heeft. Uit zijne brieven aan CLUSIUS blijkt dit mede zeer duidelijk. Hij schrijft van de kruidkunde, « *Et fateor me hoc studio inque* « *homine Ecclesiastico non indigno, et ad quod* « *optimus et modestissimus quisque* (teste LIPSIO « cap. 2. de Constantia, libr. 2) *a natura ipsa* « *trahitur, cuique ab omni aevo Imperatores,* « *Reges, Principes et selectiores animae im-* « *pense operam dedere, eximie delectari. Inde*

« *fit ut omnes quos hujus rei studii studiosos* « *comperio ex animo complectar, inter quos* « *praecipue Te, quem in contexanda rariorum* « *plantarum historia hoc nostro seculo facile* « *principem agnosco,*" cet. 12°. Mad. GENEVIESVE LE CONTE, veuve de BERNARD DE L'ECLUSE, veelal over familie-bijzonderheden. 13°. REMBERT DODONAEUS, (voor mij) onleesbaar. 14°. JANUS DOUSA Fil., vol betuigingen van hartelijke toegenegenheid voor CLUSIUS (1591). 15°. BERNARD DE L'ECLUSE (1603), als bij 12°. 16°. SABINE D'EGMONT, Comtesse de Solms. 17°. WILHELM, Landgraaf van Hessen (Cassel, 1691). Deze was CLUSIUS zeer genegen. « *Erat illi* CLUSIUS *tantopere acceptus* « (zegt VORSTIUS) *ut annuo illum honoraret sti-* « *pendio, tantopere familiaris, ut eâdem illo ve-* « *heretur rheda.*" Het eerste althans kan CLUSIUS niet onverschillig geweest zijn : ik herinner mij niet ergens te hebben aangeteekend gevonden, dat hij in bijzonder ruime mate van tijdelijke middelen was voorzien. 18°. CONILLEMTTE DE HORESTEN, Dom^a. de Brederode. 19°. FERR. IMPERATUS (Neap. 1593). 20°. JOACHIM JUNGERMAN (Patavii, 1591). 21°. LUDOV. JUNGERMAN (Lipsiae, 1603). 22°. JEAN DE MAES, neef van CLUSIUS (1601), over botanische onderwerpen, doch ook veel over minder belangrijke familie-zaken. 23°. JOHANNES METELLUS (1571), vooral over den toenmaligen politieken toestand. 24°. JEAN DE MERODE (Liège, 1596). 25°. ABRAM. ORTELIUS, de bekende geograaph (1569).

26°. Mathias de l'Obel (1602). 27°. P. Paauw, over de komst van Clusius naar Leiden (Leiden, 1593). 28°. Renealmus (1601). 29°. Leonh. Rauwolff (Augustae, 1584). 30°. Jo. Vivianus (Aquis Gran., 1593), beklag aan Clusius over eenen val, met toewensching van beterschap. Clusius moet toen op het punt geweest zijn van naar Leiden te vertrekken.

Er is één brief van Clusius zelven bij (Weenen, 10 Dec. 1587) aan den Baron Balthasar de Batthyan, Hongaarsch edelman. Deze is, om den inhoud, een van de belangrijkste brieven uit deze geheele verzameling. Dezelve betreft vooral den veldslag van Poitoux, tusschen het leger van den koning van Navarre en den koning van Frankrijk, waarbij aan het eerste, hoezeer met aanmerkelijk verlies aan beide zijden, de overhand bleef, en de Hertog de Joyeuse met zijnen jongeren broeder sneuvelde, enz. De aan een Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis heterogene aard van dit onderwerp doet het mij minder doelmatig voorkomen, dezen brief hier intelasschen.

Vraagt men mij, waartoe deze brieven, uit een botanisch oogpunt, zouden kunnen dienen, dan zoude ik daarop het volgende antwoorden. Voor zoo verre zij de ontdekking en beschrijvingen van nieuwe, toen nog onbekende, planten bevatten, hebben waarschijnlijk reeds de meesten gediend tot bouwstoffen voor de werken van Clusius zelven. En in zoo verre zij dit niet hebben gedaan, kun-

nen zij veelligt nog aanleiding geven tot geschiedkundige onderzoekingen betreffende den invoer van elders en de oorspronkelijke groeiplaats van vele gewassen, welke reeds in vroegere eeuwen zijn gekweekt geworden en waarvan men niet weet, van welk punt zij zich hebben verbreid. Zulk een speciaal onderzoek zoude jaren tijds vorderen, geheele reeksen van geschiedkundig-botanische nasporingen vereischen, maar misschien weinige, en dan nog met onbegrijpelijk groote inspanning verkregene resultaten opleveren. Ik voor mij zoude meenen, bij den grooten voortgang der wetenschap, voor zulk eenen arbeid den tijd niet te mogen afzonderen. Buitendien zijn de landen, van welker vegetatie aan Clusius berigten worden gezonden, later onderzocht. De nasporingen van Honorius Bellus, zoo gewigtig voor de kennis van de planten van den Archipel, en dus ook voor die van welke de klassieke auteurs en de vroegere kruidkundigen melding maken, zijn later voor een groot deel vervangen door nieuwere onderzoekingen, ook door die van Sibthorp, die, als 't ware, met de klassieken in de hand den Griekschen bodem heeft onderzocht, en door wiens *Flora Graeca* de wetenschap op dit gewigtig punt grootelijks is verrijkt.

In hoeverre de brieven van niet-kruidkundigen, die dus niet over botanische maar over historische zaken handelen, van belang zijn, dit mogen anderen, meer bevoegden beslissen. Ik wil mij

daaraan niet wagen. Maar ik geloof nogthans, aangezien de personen door wie en den tijd waarop zij geschreven zijn, dat de geschiedkundige en oudheidkenner dezelve niet vruchteloos zoude inzien.

Zouden derhalve deze brieven der uitgave waardig zijn? Ik wil daarlaten of er een uitgever te vinden zoude zijn voor eene onderneming waarvan de uitkomst zóó onzeker moet zijn te achten; maar ik geloof niettemin, dat het belang van enkele dier brieven voor de uitgave niet kan worden in twijfel getrokken. Men geve er slechts zoodanige, waarbij wij eenig licht erlangen óf over natuurlijke geschiedenis, óf over deze en gene belangrijke gebeurtenis, óf eindelijk over den man aan wien zij gerigt of de personen door welke zij geschreven zijn. Men onthoude zich van de uitgaaf van die, welke louter schoone woorden, geene zaken bevatten, hoedanige wij er wel eens van geleerden van andere vakken hebben zien uitgeven en waarmede men wel eens der nagedachtenis van de Schrijvers weinig eer aandoet.

Er blijft mij ééne aanmerking en ééne vrage over. Clusius heeft op al die brieven geantwoord. Van deze antwoorden moeten er nog wel hier en daar bij bijzondere personen, of misschien wel in openbare Bibliotheken voorhanden zijn. Waar zijn zij, en wie kent dezelve? Mij dunkt dat het kennen van die brieven eene aanwinst voor de regte waardeering van den grooten Clusius zoude

zijn. Men heeft mij, voorleden jaar te *Londen* zijnde, verzekerd dat de Bibliotheek van het Britsch Museum er geene bezit. Vermoedelijk zullen er in België, met welks bewoners CLUSIUS in meer naauwe betrekking was, hier en daar te vinden zijn. Mijnen vrienden CH. MORREN en KICKX en den Hoogl. MARTENS te *Leuven*, boven anderen, in laatstgemeld land, tot zoodanig onderzoek in staat, en, wat de beiden eersten betreft, door hunne historisch-botanische nasporingen bekend, zij deze zaak even als aan alle buitenlandsche Kruidkundigen, welke in dezelve belang mogten stellen, bijzonder aanbevolen.

Amsterdam, Junij 1843.

BESCHRIJVING

EENER

VOLLEDIGE VERGROENING

VAN

PRIMULA SINENSIS LINDL.

DOOR

J. H. MOLKENBOER, *MED. DOCT.*

> Man darf wohl behaupten, dass ohne Beobachtungen missgebildeter Blüthen der menschliche Scharfsinn kaum im Stande gewesen wäre, den richtigen Weg zur Erklärung der Blüthenbildung zu finden.
>
> HUGO MOHL.

De geringachting der afwijkingen in de Natuur van den gewonen vorm en de groeiwijze, en het denkbeeld, dat men deze zoogenaamde monsters als afwijking van den gewonen regel ook niet anders, dan uit de gewone physiologische wetten zoude kunnen verklaren, veroorzaakten, dat slechts weinige voorbeelden van dezen aard behoorlijk

beschreven werden en nimmer daaruit een geheel gevormd werd. Zoodra men echter in de laatste tijden begonnen is meer en meer in te zien, dat deze afwijkingen meer waarde hadden, en dat zij, den verschillenden trap van ontwikkeling voorstellende, juist aanleiding moesten geven ter opheldering der morphologie, is men er op bedacht geworden om de verspreide waarnemingen te verzamelen, nieuwe op te sporen, dezelve met organographie en physiologie in verband te brengen, verwantschap van familien en geslachten daaruit af te leiden, de wetten van morphologie daardoor te bevestigen, en alzoo deze kennis tot een belangrijk gedeelte der kruidkundige wetenschap, onder den naam van Teratologie te verheffen. Onder de afdeelingen derzelve komt vooral die in aanmerking, welke de metamorphose der verschillende organen in bladaardige zelfstandigheid bevat, en meer bepaaldelijk die onderafdeeling, welke over de bloem en derzelver deelen, tot bladzelfstandigheid of bladkleur overgaande, handelt. Reeds hadden onderscheidene voorbeelden uit deze onderafdeeling, waarvoor Engelman het eerst den zeer gepasten naam *virescentia* of *vergroening* heeft voorgesteld, mijne aandacht tot zich getrokken, toen ik voor eenigen tijd bij den Heer Rodbard, kweeker en medelid van de Koninklijke Maatschappij tot aanmoediging van den Tuinbouw, vier exemplaren van vergroende *Primula sinensis* aantrof.

Derzelver bezit werd mij goedgunstig afgestaan

en eene oppervlakkige beschouwing overtuigde mij reeds van hare hooge belangrijkheid voor de ontwikkelingsleer in het algemeen, en meer bijzonder voor die, waarbij de plantendeelen gesteld worden in spiralen geplaatst te zijn en uit bladkransen te bestaan. Later onderzoek leerde mij, dat dit verschijnsel dikwerf bij *P. sinensis* plaats had, en dat er dit jaar op de tentoonstelling van gewassen te Utrecht, een dergelijk exemplaar voorhanden was geweest. Eene soortgelijke afwijking werd ook door Brongniart (*Annales des Scienc. nat.* 1834. I, pag. 308. planche IX. fig. *c*) waargenomen aan *P. sinensis* (1), waarvan evenwel mijne vier voorwerpen zeer verschilden, als leverende alle denzelfden volslagenen overgang tot vergroening aller deelen, en daarvan wederom tot bladvorm en bladzelfstandigheid op. Overtuigd van de waarheid van het door Brongniart aan-

(1) Ongeveer dezelfde waarneming deed ook de Hooggeleerde Heer de Vriese, die de welwillendheid gehad heeft mij daarvan de afteekening en beschrijving ter inzage te geven. De schutblaadjes zijn afwisselend van vorm, zoodat zij tot dien der bladen zelve overgaan. De groene bloemkroonslippen zijn aan den zoom ingesneden en worden met derzelver langere buis door den kelk in lengte meestal overtroffen. De helmknoppen aan de opening of aan den top der buis van de bloemkroon geplaatst, bestaan uit twee bladaardige hokjes. De stamper aan de eene zijde met eene opening of sleuf voorzien, is eveneens bladaardig en heeft alzoo het aanzien van een *carpophyllum*.

gevoerde: « il me semble que, dans l'état actuel « de la science, il serait utile de publier presque « tous les cas de monstruosité qu'on a occasion « d'observer, lorsqu'ils ne rentrent pas complè- « tement dans ceux qui sont déjà connus;" besloot ik de plant te doen afteekenen en eene beknopte, doch zoo volledig mogelijke beschrijving daarbij te voegen, in de hoop, daardoor eene welligt niet geheel onbelangrijke bijdrage te zullen leveren. Ik zal mij van alle verklaring onthouden, daar ik eensdeels eene enkele waarneming niet voor genoegzaam houde tot het verkrijgen van voldoende uitkomsten, en mij anderdeels niet vermeten zoude, op een zóó ruim en nog weinig ontgonnen veld rond te dwalen. Ik zal dit liever aan hen overlaten, die genoegzame bouwstoffen daartoe bezitten, en dit des te eerder, daar ook SCHAUER beloofd heeft nader op deze afwijking van *P. sinensis* te zullen terug komen, zeggende: « Die nämliche für die nähere Kenntniss « der innerlichen Natur der centralen Blüthenthei- « le, besonders der Eierchen, höchst wichtigen « Antholyse habe ich ebenfalls beobachtet und be- « hufs einer spätern Darlegung ausführlich zeich- « nen lassen" (1). Ik zal mij dus bepalen tot eene beschrijving der door mij waargenomene vergroening met vergelijkende betrekking tot de normale plant zelve.

---

(1) Cf. MEYEN, *Pflanzen Pathol. und Teratol.* Th. II. S. 191.

De planten, fig. 1, zijn zeer weelderig en bloeijen rijk. De stengels, bladen en bloeiwijze leveren niet het geringste verschil op, en ook de middelste bloemsteel van het scherm is, even als bij *P. sinensis* somtijds plaats heeft, voor verlenging en wederverdeeling in een bloemscherm vatbaar. De lijnlancetvormige schutblaadjes zijn, even als bij den normalen vorm, somtijds met eene of meer onregelmatige insnijdingen voorzien, waardoor zij in de verschillende bloemschermen den trapsgewijzen overgang tot den vorm der stengelbladen vertoonen, fig. 25. Even als de normale vorm in de oksels zijner stengelbladen, die het aanzien van wortelbladen hebben, knoppen en jonge planten ontwikkelt; even zoo vertoonen enkele bloemschermen aan den voet hunner bloemstelen bladknoppen en daaruit reeds ontwikkelde plantjes, hetgeen dezelve het aanzien geeft van kinderend te zijn, of wel van nieuwe, op langer stengel ontwikkelde planten met onmiddellijk daaruit voortspruitende, niet in een scherm geplaatste, bloemen, fig. 2 *a*. Hetzelfde heeft plaats bij sommige schermen in den oksel van den kelk, der bloemkroon en meestal zelfs in die van het vruchtomhulsel, fig. 10, 11, 13 *a*, 13 *b*, 17 *a*.

De bloemstelen, over het algemeen iets korter en dikker, zijn naar den top toe langzamerhand verdikt, en van een meer en meer naar het paars hellend groen. De kelk, in de gewone planten kegelvormig, opgeblazen, aan den voet afgeplat, fig. 8 *a*, en aan den top met vijf zeer korte opgerigte insnijdingen voorzien, fig. 8 *b*, vertoont bij deze

afwijking hare grootste wijdte aan den top, als ware zij omgekeerd kegelvormig, verloopt naar beneden toe langzamerhand in eene cilindervormige, ongeplooide, met het opgeblazene geplooide boveneinde in lengte overeenkomende buis, fig. 2 *c*, en heeft de slippen, in plaats van opgerigt en tegen de buis der bloemkroon aangedrukt, geheel teruggeslagen, zoodat de punten derzelve op het eenigzins vernaauwde gedeelte, (fig. 12 *a*, 10 *a*. 2 *b*. van den opgeblazenen kelk rusten. In het algemeen overtreft de kelk meer dan tweemaal de lengte van dien der normale soort; het opgeblazene groene boveneinde heeft genoegzaam de lengte van den gewonen kelk, terwijl het buisvormige verlengsel, iets langer dan het boveneinde, eene meer vleeschachtige zelfstandigheid heeft en in kleur met het bovenste gedeelte der bloemstelen overeenkomt.

De grasgroene bloemkroon is over het geheel iets kleiner en haar buisvormig gedeelte iets wijder en paarsachtig groen gekleurd; terwijl die van de normale *P. sinensis*, bij eene groenachtig witte buis, zacht naar het rozenrood hellende, paarse bloemblaadjes bezit. De lengte van het buisvormige gedeelte van de bloemkroon is dezelfde als die van *P. sinensis*; behalve echter in verschil van kleur en meerdere vleeschachtigheid onderscheidt zich deze verscheidenheid ook daarin, dat de bloemkroon met het vruchtbed (*torus*) zaamgegroeid is, en eerder verdorren of afrotten, dan op de gewone wijze afvallen zoude. Dit laatste verschilpunt, tegenover de zoo ligt

afvallende bloemkroon der normale soort, doet vooral den overgang van de bloemkroon tot bladaardig orgaan, met behoud van haren gewonen, doch omgekeerden vorm in het oog vallen. De boord van de bloemkroon is eveneens vijfdeelig, maar wijkt af door zijne grasgroene kleur, sterke beharing, meer elliptischen dan omgekeerd hartvormigen vorm der slippen, met dieper uitgeranden, bijkans tweelobbigen top: de stand van dezen boord is niet horizontaal met betrekking tot het verticale buisvormige gedeelte, maar staat trechtersgewijze open. De zoom van sommige bloemblaadjes is onregelmatig met eenige insnijdingen voorzien, welke den overgang tot bladvorm, fig. 10 *b*, 11 *a*, aantoonen. Ook hebben zeer weinige bloemen, in stede van vijfdeelig te zijn, het getal 6 der deelen symmetrisch, fig. 2 *a*.

Voordat ik overga tot de beschrijving der helmdraden, moet ik kortelijk gewagen van twee bloemstengels, welke eenig verschil maken met de tot nog toe beschrevene deelen. Beide zijn aan den top niet in schermen verdeeld; zoodat iedere bloemstengel slechts éénе, doch buitengewoon sterk ontwikkelde, bloem voortbrengt.

De eene, fig. 3, heeft het schutblaadje *a* aan den voet vàn den kelk ingeplant en van onregelmatigen bladvorm. De kelk, zijdelings gespleten, heeft den eenen rand der spleet *b* vrij, terwijl de ander over zijn geheele beloop eenigzins verdikt *c* en met de bloemkroon vastgegroeid is: behalve deze splijting en meerdere grootte verschilt de kelk in niets van

de vroeger beschrevene, dan alleen daarin, dat sommige der slippen met 3—5 insnijdingen voorzien zijn. De bloemkroon, in allen deele met de reeds beschrevene overeenkomende, is grooter en derzelver boord heeft, in plaats van vijf, negen slippen, waarvan er zich ééne *d*, breeder dan de overigen en met dubbele uitranding aan den top, als uit twee zaamgegroeide bloemkroon-slippen voordoet. Men zoude dus het oorspronkelijke vijftal hier als verdubbeld kunnen beschouwen, hetgeen echter opmerkelijk is bij de overige overeenstemming der deelen dezer bloem in aantal met de reeds beschrevene. Immers bezit deze bloem slechts één vruchtbeginsel, één' stamper en 5 helmstijlen, terwijl er zich geene sporen hoegenaamd opdoen van abortive verdubbeling derzelve.

De andere bloemstengel, fig. 7, heeft het schutblaadje aan zijnen voet geplaatst en draagt eveneens slechts ééne in grootte, vorm en splijting van den kelk met de zoo pas beschrevene overeenkomende bloem. De rand van den gespletenen kelk echter, aan de eene zijde geheel vrij, is aan de andere zijde zoodanig met de bloemkroon vastgegroeid en deze wederom met het vruchtomhulsel, dat alle de deelen der bloem in eene onafgebrokene regelmatige spiraal geplaatst zijn en zich bij ontrolling, fig. 6, als uit ééne bladvlakte bestaande voordoen, welke slechts aan den top, door het verschil in vorm der slippen, het onderscheid tusschen kelk, fig. 6 *b*, en bloemkroon, fig. 6 *a*, doet zien. De boord der bloemkroon is zesdeelig, het vrucht-

ombulsel, ter zijde gespleten, fig 6 c, en aan den top en voet digt gegroeid. Niet alleen behooren dus de kelk, bloemkroon en helmstijlen, maar ook het vruchtomhulsel tot de zijdelingsche of accessoire deelen der plant; terwijl de *placentatie* of het *spermophorum* met deszelfs eitjes, fig. 5, uitsluitend tot de centrale deelen of de as der plant moeten gebragt worden.

De helmstijlen, bij *P. sinensis* met de bloemkroon tot digt bij derzelver boord vereenigd, zijn bij alle de bloemen aan den voet van het buisvormige gedeelte der bloemkroon ingeplant en over hun geheele verdere beloop vrij: hierop is echter bij éénen helmdraad eene uitzondering, als zijnde over zijn geheele beloop met de bloemkroon aaneengegroeid, terwijl de helmknop, door het uitgegroeide connectivum, aan den voet van de slip der bloemkroon vastgehecht is, fig. 4. De helmdraden, behaard en paarsachtig van kleur, komen in aantal en plaatsing met die der normale plant overeen, en dragen over het algemeen onvruchtbare helmknoppen. Deze helmknopjes, fig.26, bestaan uit een lichtgroen, vleeschachtig, tot den lancetvorm opgerold blaadje, dat van onderen bol, van boven hol en gesleufd, aan de inhechting twee verlengsels heeft, waardoor hetzelve zich spiesvormig voordoet. Stuifmeel heb ik bij de meeste derzelve niet kunnen waarnemen, ofschoon de ingerolde randen van het blaadje aan beide zijden van den helmknop een hokje vormden.

Het vruchtomhulsel, bij *P. sinensis* na het afvallen van de bloemkroon tot aan deszelfs volledige rijpheid binnen den voortdurenden kelk be-

sloten, fig. 9 *a*, is in dezen in den beginne binnen het buisvormige gedeelte der nooit afvallende bloemkroon bevat, fig. 1 *a*, 2 *d*, 11, 12 *b*, en groeit langzamerhand zóózeer uit, dat het als een geplooid, groen, bladaardig en sterk behaard ligchaam boven den boord uitsteekt, fig. 1 *b*, 3 *e*, 6 *d*, 7 *a*, 13 *c*, en de opening der bloemkroon geheel sluit. Het benedenste gedeelte, fig. 13 *d*, binnen de bloemkroon besloten, vult de geheele ruimte derzelve aan, is gegroefd en niet geplooid, paars van kleur, wasachtig glinsterend en verwijdt zich naar boven toe langzamerhand, fig. 6 *e*, of ook somtijds eensklaps fig. 2 *e*, tot een hol, ledig, knodsvormig opgeblazen, bladaardig, van binnen en buiten behaard vruchtomhulsel, op den top waarvan zich een vrij korte, behaarde stamper met goed gevormden en bevruchtbaren stempel bevindt. Het buiten den boord gelegene gedeelte van dit vruchtomhulsel, op gelijke wijze geplooid als het bovendeel van den kelk, is vóór deszelfs uitgroeijing en verheffing buiten de opening der bloemkroon zamengeperst of opgevouwen, fig. 12 *b*. Bij de opening van hetzelve is er geen zamenhang tusschen den stamper, fig. 13 *e*, en het langer of korter gesteelde vruchtbeginsel, fig. 13 *f*. Aan den voet van het vruchtomhulsel bevinden zich wrataardige ligchaampjes, fig. 17 *a*, welke later in zeer lang gesteelde blaadjes overgaan en somtijds de geheele ruimte van het omhulsel aanvullen, fig. 13: zij bleken mij bij eenige vergrooting niets anders te zijn dan bladknoppen, even als die, welke zich

aan den voet der bloemstelen en in den oksel van den kelk vertoonen.

Het vruchtbeginsel bij alle bloemen op eenen met verspreide haartjes voorzienen en in lengte zeer afwisselenden, doch altijd betrekkelijk vrij langen steel, fig. 17 *b*, 5 *a*, geplaatst, levert eene volledige reeks van ontwikkelingen op, fig. 5 *b*, 12 *c*, 13 *f*, 17 *c*. De geringste afwijking heeft plaats bij die vruchtbeginsels, wier eitjes slechts daarin van die der normale *P. sinensis* fig. 22, verschillen, dat de eimond, in stede van zijdelings, tegen over de aanhechting geplaatst is, fig. 18. Ditzelfde heeft ook reeds Brongniart in zijne waarnemingen aangaande eene vergroening bij dezelfde plant opgemerkt; doch zijne afbeelding daarvan komt niet geheel met mijne waarneming overeen. In andere vruchtbeginsels worden deze eitjes door vleeschachtige, 3—5-lobbige blaadjes vervangen: sommigen zijn alsdan geheel met die blaadjes bedekt, fig. 23; anderen bezitten aan den voet nog behoorlijk gevormde eitjes; anderen wederom, aan den voet met blaadjes bezet, hebben aan den top lang gesteelde eitjes, fig. 24. Deze, in stede van eitjes ontwikkelde blaadjes zijn eivormig, aan den voet langs den bladsteel afloopend, en aan den top stomp toegepunt; zij hebben eenen vrij sterken middennerf, waaruit zich naar iederen lob een zijnerf begeeft. Over het geheel zijn zij sterk behaard en geelwit van kleur, fig. 19. De beharing derzelve, even als van de overige deelen der bloem,

bestaat uit eene op elkander geplaatste reeks van vierhoekige cellen, wier eenigzins naauwer boveneinde aan de haartjes het aanzien geeft van geleed te zijn, en wier eindcel bolvormig is, fig. 20. De haren bij de normale *P. sinensis* daarentegen bestaan uit eene gelijke reeks van cellen, wier vorm meer verlengd en naar het cilindervormige hellende is, en welke zonder geledingen te doen zien, somtijds ook in een bolletje eindigen, meestal echter spits toegepunt zijn. In meer ontwikkelde vruchtbeginsels zijn deze vlakke blaadjes, fig. 17 *c*, even als ook de hooger geplaatste eitjes, fig. 16, lang gesteeld: de stelen van beide sterk behaard, staan bij de eitjes regtop; bij de blaadjes daarentegen naar buiten en benedenwaarts gebogen, krommen zij zich ongeveer op de helft hunner lengte om en stijgen dan regt naar boven. De bovenste dezer blaadjes zijn meestal peperhuisvormig opgerold, zonder nogtans met de randen digt gegroeid te zijn, fig. 21.

Slechts bij zeer weinige bloemen heb ik den overgang van eitjes tot plantjes waargenomen, en het schijnt mij toe, dat dit afgehangen heeft van het bevruchtingsvermogen der helmknoppen, welke in die voorwerpen niet alleen goed stuifmeel bezaten, maar zelfs eveneens als bij de normale *P. sinensis* gevormd waren. De overgang van bevrucht ei tot kiemende plant moest bij die voorwerpen plaats hebben, wegens het vast zamengroeijen der bloemkroon met het vruchtbed en het niet openspringen van het vruchtbekleedsel; waar-

door de eitjes altijd ingesloten en door de moederplant gevoed, tot kieming en ontwikkeling overgingen. Het vruchthulsel toch blijft gesloten tot dat hetzelve met de geheele bloem verdort; terwijl de ontwikkelde plantjes hetzelve eindelijk door hunne uitzetting doen scheuren, of bij minder sterke ontwikkeling, de eitjes in hunnen kiemenden toestand verstikken en afsterven. In die vruchtomhulsels, waarin zich kiemende eitjes bevinden, is het vruchtbeginsel zeer lang gesteeld en neemt hetzelve het geplooide, wijde en opgeblazene boveneinde van het omhulsel in, hetwelk boven de bloemkroon uitsteekt. Dit vruchtbeginsel, fig. 5, bestaat uit eene kuif van opgerigte, in lengte afwisselende, paarsgroene steeltjes met een verdikt boveneinde, waarvan de benedenste teruggeslagen en verlengd, in de naauwere buis van het vruchtomhulsel zaamgedrongen zijn en den steel van het vruchtbeginsel ter halve lengte bedekken, fig. 5 *c*. Het verdikte uiteinde dezer steeltjes doet zich onder den mikroskoop kennen als eene doorschijnende, vliezige, aan den top in twee lobben gespletene, spaarzaam behaarde, met den vorm der eitjes overeenkomende buis, fig. 14 *a*, 15 *a*. die te voren de zaad- of ei-hul heeft uitgemaakt. In dezelve bevinden zich twee paarsroode stelen, die bij sommige met de vliezige buis zaamgegroeid, fig. 15 *b*, bij andere daarentegen geheel vrij zijn, fig. 14 *b*, en aan den top ieder in een blaadje, geheel gelijk aan de stengbladen van *P. sinensis* en geelgroen van kleur, eindigen.

Het volgende voorjaar zal mij moeten leeren of deze afwijking, als uit zaad verkregen, bestendig zijn zal, dan wel of dezelve tot de normale soort zal of kan terugkeeren. Bij dergelijke vergroeningen, waarin echter de ontwikkeling der eitjes niet zoo afwijkende was en de vergroening onvolledig plaats had, merkte ik reeds vroeger den terugkeer tot de soort zelve op; hetgeen ik eveneens zoude gelooven plaats gehad te hebben bij die vergroening van *P. sinensis*, welke vermeld wordt in de *Neue Denkschriften der allgem. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften*, Band V. 1841.

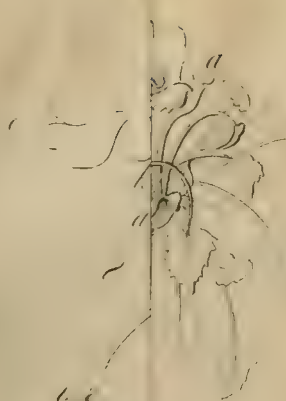
Het is opmerkenswaardig, dat het geslacht *Primula* en in het algemeen de familie der *Primulaceae* zóó vele en afwisselende afwijkingen oplevert. Ook de door mij beschrevene en daarmede evenarende afwijkingen van *P. sinensis* vindt men dit jaar zelfs op de Catalogussen der Belgische kweekers voor weinige franken opgegeven, en schijnen dus in genoegzaam aantal voorhanden te zijn. Waaraan is deze voorbeschiktheid, indien ik het zoo eens noemen mag, boven andere plantenfamilien juist aan deze eigen, toe te schrijven? De oplossing dezer vraag, die door niemand, zoo ver ik geloof, kan gegeven worden, zoude tevens de oorzaak der vorming van deze afwijkingen duidelijk doen worden.



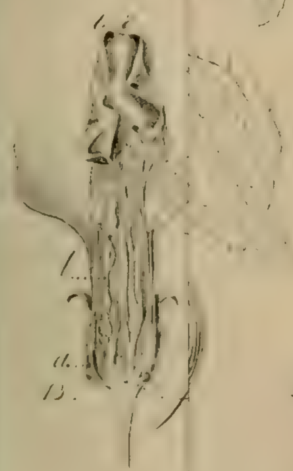
3.
5.
7.



a
b
1.
c
d
b
c
a
2.
d
c
b
a
3.
b
c
a
4.
5.
a
b
d
e
c
6.
a
7.

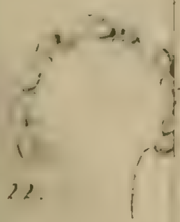






20.

21.





TWEE ENTOMOLOGISCHE BIJDRAGEN

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

I. Het zenuwstelsel van *Telyphonus*.

In het vorige deel van dit Tijdschrift deelde ik eenige bijdragen mede tot de kennis van het geslacht *Phrynus* (bl. 68—93). Hoe onvolledig ook het ontleedkundig onderzoek van een enkel, lang in wijngeest bewaard voorwerp was, zoo gaf het toch eene nieuwe en onbekende daadzaak op, dat namelijk in den buik geene zenuwknoopen in eene lange rij achter elkander door twee strengen vereenigd voorkomen, en dat het zenuwstelsel naar den *typus* der Spinnen en niet naar dien der Schorpioenen is ingerigt. Belangrijk was het nu ook het zenuwstelsel van *Thelyphonus* te kennen, welk geslacht met *Phrynus* de naaste verwantschap heeft, maar echter nog meer dan *Phrynus* tot de Schorpioenen nadert. Hiertoe had ik onlangs gelegenheid bij twee voorwerpen van Java, die in wijngeest bewaard waren. Ook hier is het zenuwstelsel naar den *typus* der Spinnen gevormd, en bestaat uit eenen grooten knoop in den *cepha-*

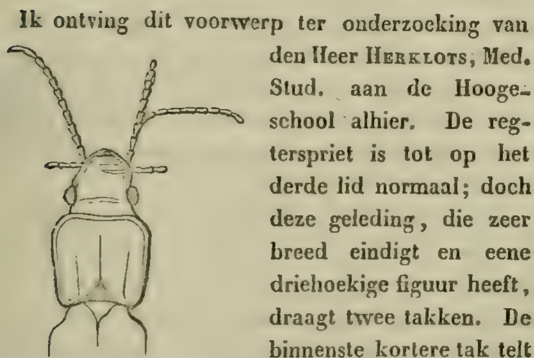
tothorax, welke zeer overeenkomt met dien, welken BRANDT en RATZEBURG (*Mediz. Zoologie*, II. Tab. XV. fig. 3) bij *Epeira Diadema* hebben afgebeeld. De twee hoofdstrengen, die van achteren uit dien knoop voor den buik ontspringen, vormen aan derzelver uiteinde een' kleinen knoop (*ganglion terminale*), maar overigens liggen er geene knoopen in het achterlijf.

Thelyphonus en *Phrynus* onderscheiden zich dus van *Scorpio* door twee ontleedkundige kenmerken, namelijk door vier kieuwen en door het gemis van eene geknoopte buikstreng. Zij maken in alle opzigten den overgang der Schorpioenen tot de eigenlijke Spinnen. Dat er geene geknoopte buikstreng aanwezig is, zou men vooraf uit het in ringen verdeelde achterlijf niet vermoed hebben. Niettegenstaande dit verschil in het maaksel der zenuwstelsels, moeten echter, naar het mij voorkomt, in een natuurlijk stelsel de geslachten *Scorpio*, *Thelyphonus* en *Phrynus* niet van elkander worden afgescheiden. Er zijn te veel andere kenmerken, die voor deze natuurlijke verwantschap pleiten, dat deze enkele bijzonderheid van het zenuwstelsel, hoe gewigtig anders dit stelsel voor de rangschikking der dieren is, hier echter wijken moet. Ondertusschen schijnt mij eene vervanging der familie der *Pedipalpi* door twee andere zeer te regtvaardigen, waarvan de eene, aan het geslacht *Tarantula* van FABRICIUS beantwoordende, de geslachten *Phrynus* en *Thelyphonus*, de andere alleen het geslacht *Scorpio* zou bevatten.

De eerste zou dan die der *Proscorpionides*, de tweede die der *Scorpionides* kunnen heeten.

II. Eene monstrositeit door verdubbeling bij *Carabus auratus*.

Ik ontving dit voorwerp ter onderzoeking van



den Heer Herklots, Med. Stud. aan de Hoogeschool alhier. De regterspriet is tot op het derde lid normaal; doch deze geleding, die zeer breed eindigt en eene driehoekige figuur heeft, draagt twee takken. De binnenste kortere tak telt vervolgens zeven geledingen, waarvan het vijfde lid, van boven door het vierde verdrongen, naar onderen knobbelvormig uitsteekt, het zevende knopvormig en klein is. Deze geledingen zijn korter en dikker dan bij den normalen spriet en het vierde en vijfde lid vormen eene soort van knods. De buitenste tak telt acht geledingen, zoodat deze, als men de drie geledingen van den gemeenschappelijken stam mederekent, als normale spriet beschouwd kan worden, uit elf geledingen bestaande. De bovenstaande figuur stelt den kop en het borststuk van dit voorwerp tweemaal vergroot voor.

Monstrositeiten bij insekten zijn over 't geheel

zeldzaam. Het hier beschreven voorwerp is in 1842 bij Middelburg gevonden. Dr. H. M. Asmuss, privaat-docent der Zoologie te Dorpat, heeft over deze afwijkingen bij de schildvleugeligen een afzonderlijk werkje uitgegeven (*Monstrositates Coleopterorum*, Rigae et Dorpati 1835. 8°.), waarin eene verdubbeling van den regter spriet bij een' *Carabus auratus*, in de omstreken van Parijs gevonden, beschreven en afgebeeld wordt (p. 62). Hier heeft de onverdeelde stam vijf leden en splitst zich daarop in twee takken, eenen van zes en eenen van vier geledingen.

Asmuss trekt uit zijne verzamelde waarnemingen het gevolg, dat de monstrositeiten vooral bij *Carabici* en *Lamellicornes* voorkomen; voorts, dat monstrositeit door verdubbeling meer aan de regterzijde, dan aan de linkerzijde voorkomt. Het hier beschreven voorwerp is een nieuw voorbeeld van dezen regel.

LIJST DER PLANTEN,

WELKE IN DE

KOLONIE SURINAME

GEKWEEKT WORDEN;

ZAMENGESTELD DOOR

Mr. H. C. FOCKE,
Lid van het Geregtshof te Paramaribo.

MEDEGEDEELD DOOR

F. A. W. MIQUEL (1).

Dicotyledoneae.

Myristiceae. *Myristica moschata* L.

Anonaceae. Anona muricata L. (Zuurzak).
« squamosa L. (Kaneelappel).
Xylopia frutescens Aubl. (Pegrekoè)!

---

(1) Onder vele andere belangrijke mededeelingen over de *Flora van Suriname*, welke ik aan mijnen hooggeachten Vriend Focke verschuldigd ben, en welke later tot eenen meer uitgebreiden arbeid over de vegetatie van dat gewest aanleiding zullen geven, ontving ik ook de hier volgende met zorg zamengestelde lijst. Het belang dat de kennis der

Umbelliferae. Apium graveolens L.
Petroselinum sativum Hoffm.
Foeniculum vulgare Gaertn.
Daucus Carota L. β. sativa.
Ampelideae. Vitis vinifera L. !
Combretaceae. Terminalia latifolia L. (Amandel- of Tafelboom).
Melastomaceae. *Blakea quinquenervis* Aubl. !! (Mispel).
Myrtaceae. Psidium pyriferum L. !! (Goyave of Guajave).
Myrtus communis L.
Caryophyllus aromaticus L.
Eugenia Pimenta DC. ! (Bayberrytree).
Jambosa vulgaris DC. (Pomme de rose).
Jambosa Malaccensis DC. (Schambo).
Punica Granatum L.
Cucurbitaceae. Cucumis Melo L. β. Cantalupo Ser.
« sativus L. β. flavus Ser.
« citrullus DC. (Watermeloen). β. Jacé Ser.
« *auguria* L. Misschien var. α. van C. sativus L.

---

cultuurgewassen, vooral van eene Kolonie, in phytogeographisch en statistiek opzigt heeft, deed mij besluiten dezelve aan de Redactie van dit Tijdschrift aantebieden. Mijn vriend, die de wetenschap lief heeft en haar zoo ijverig helpt bevorderen, zal het zeker goedkeuren, dat ik door de openbaarmaking van zijn handschrift, ook van mijne zijde, daartoe wenschte mede te werken.

Momordica Luffa L. (Zeefkommer).
Cucurbita Pepo L. (Pompoen).
« Lagenaria L. (Godo).
(Lagenaria vulgaris Ser. β. Cougourda Ser. v. depressa Ser.)

Cacteae. *Melocactus communis* Link.
Cereus Peruvianus Tabern.?!!
Cereus triangularis Haw.
Opuntia polyantha Haw.!
« monacantha Willd.?

Cruciferae. *Nasturtium officinale* R. Br.
Cochlearia Armoracia L.
« officinalis L.
Brassica oleracea L. (Gewone Kool, Savooikool, Boerekool, Koolraap).
Brassica Rapa L.
Sinapis alba L.
Raphanus sativus L. (Knolradijs, lange Radijs).

Passifloreae. Passiflora quadrangularis L. (Marquisade, Grenadille).
« « varietas sulcata.

Papayaceae. Carica Papaya L.

Bixineae. Bixa Orellana L.!! (Cosoë).

Guttiferae. Mammea Americana L. (Mammi).

Rhizoboleae. *Caryocar tomentosum* W.!! (Bokkenoot).
Pekea tuberculosa Aubl.!!

Bombaceae. *Carolinea princeps* Linn. (Bosch-Cacao).
Pachira aquatica Aubl.!!
Byttneriaceae. Theobroma Cacao L.
Malvaceae. Hibiscus Rosa Sinensis L. (Engelsche Roos).
« mutabilis L.
« esculentus L. (*Okro*)
« Abelmoschus L.? (*Jorokà-okro*).
« bifurcatus Cav.!!
« *elatus* Sw.!! (Maho).
« Sabdariffa L. (Roode Zuring).
Thespesia grandiflora DC.!
Gossypium glabrum Lam.?
« religiosum L.!
« Barbadense L.?
« hirsutum L.?
« peruvianum Cav.?!
Lythrarieae. Lagerstroemia indica L.!
Meliaceae. Melia sempervirens Sw.
Swietenia Mahagoni L.
Aurantiaceae. Citrus Medica Risso. (Sucade)!
« Limonum Risso. α. en β. (Citroen, zoete en zure).
« Aurantium Risso. (Chinaas-Appel).
« vulgaris Risso? (Zoete en zure Oranje).
« Decumana L. (Pompelmoes).

Aurantiaceae. Citrus spinosissima Meyer? (Lemmetjes).
« *nobilis* Lour.? (Mandarine).
« Limetta Risso? (Gideons-Appel, zoete en zure).
Triphasia trifoliata DC.
Spondiaceae. Spondias dulcis Forst. (Pomme de Cythère).
Euphorbiaceae. Ricinus communis L. (Krapatta).
Janipha Loefflingii Kunth. (Zoete Cassave).
« Manihot Kunth. (Bittere Cassave).
Jatropha Curcas L.! (Purgeernoot).
« multifida L.! (Fransche Purgeernoot).
Euphorbia grandifolia Haw.
Malpighiaceae. Malpighia glabra L. (Zure Kers).
Portulaceae. Portulaca ..... (fl. purp) Zeepostelein.)
Talinum triangulare W.!
Simarubeae. Quassia amara L f.!!
Rutaceae. *Ruta graveolens* L.
Zygophylleae. Tribulus cistoides L.!
Guajacum officinale L.
Balsamineae. Impatiens Balsamina L. (Balsamina hortensis Desp.)
Oxalideae. Averrhoa Bilimbi L. (Bilambi).
« *Carambola* L.
Rosaceae. Rosa centifolia L.! (Europesche Roos).

Rosaceae. Rosa alba L.
« indica L.? ! (Bourbonsche Roos, Rose Noisette, Martinique-Roos *α.*, donkere varieteit *β.* enz.)

Leguminosae. Indigofera Anil L. ! !
Agati grandiflora Desv. ! (Commissaris-pesi).
« *coccinea* Desv.
Pisum sativum L. (Dop-erwt).
Abrus precatorius L. (Weesboontje).
Phaseolus vulgaris L. (Snijboon).
« nanus L. (Stamboontje).
Dolichos pruriens L. (Kriesel-pesi tegen de wormen).
Erythrina corallodendron L. ! ! (Koffij-mamà).

Caesalpineae.
Arachis hypogaea L. (Pienda).
Voandzeia subterranea Pet. Th. ! (Gobo-gobo).
Poinciana pulcherrima L. (Sabina-bloem).
Parkinsonia aculeata L. (Jerusalems-doren).
Tamarindus Indica L.
Cassia Brasiliana Lam.
« *Fistula* L.
« bracteata L. f. ! ! (Slabbetje).
Bauhinia tomentosa L. ?

Mimoseae.

Acacia vera Willd.? (Lympesi).

Mimosa nilotica L. (Zevenjaarboontje, Wandoe-pesi, Gobo-gobo-pesi, Duive-pesi enz.)

Saxifrageae. *Hydrangea hortensis* Smith. (Hortensia).

Crassulaceae. Bryophyllum calycinum Salisb. !! (Wonderblad).

Anacardiaceae. Anacardium occidentale L. !! (Cachou).

Mangifera Indica L. (Manja), met vele varieteiten.

Urticeae. *Morus alba* L.

Ficus carica L.

Ficus elastica Roxb. !

Artocarpus incisa L. *α.* en *β.* (Broodboom).

« *integrifolia* L.

Casuarineae. *Casuarina* . . . . . .

Piperaceae. *Piper nigrum* L.

Salicaceae. *Salix viminalis* L.

Salix . . . . (Mastboom).

Lauraceae.

Cinnamomum Zeylanicum Bl.

Laurus nobilis L.

Persea gratissima Gärtn. (Advocaat). Twee varieteiten, eene met groene, en eene met paarsche vruchten.

Aristolochiaceae. *Aristolochia Surinamensis* L. !!

Amarantaceae.

Amarantus oleraceus L. (Kalaloë).
« tricolor L. !
« cruentus L. (Hanekam).
« caudatus L. (Kattestaart).

Chenopodeae. Beta vulgaris L. !

Polygoneae. Coccoloba uvifera L. (Zeedruif).
Rumex acetosa L.
« patientia L.

Nyctagineae. Marabilis Jalapa L.

Sapotaceae. Achras Sapota L. (Sapotille).
Chrysophyllum Cainito L. (Starappel).

Convolvulaceae. Quamoclit.
Batatas.
Ipomoea. !
Convolvulus. ! (Groote witte).

Cinchonaceae. (Rubiaceae).
Gardenia. . . ? !! (Haagmarmeldoos).
Gardenia florida L. (Kaapsche Roos, kaapsche Jasmijn).
Randia Musaendae DC. !! (Boschmarmeldoos).
Morinda citrifolia L.
Ixora grandiflora Ker. ! (Roode Jasmijn).
Coffea arabica L.

Caprifoliaceae. Lonicera caprifolium L. !

Compositae. *Asteroideae.*

(Georgina Dahlia) ! (Verscheidene soorten).

Senecionideae.

Zinnia elegans Jacq.

Helianthus annuus L. (Zonnebloem).

Helianthus tuberosus L. (Topinambour).

Chrysanthemum . . . !

Cynareae.

Calendula officinalis L. ! (Goudsbloem).

Cichoraceae.

Cichorium Endyvia L.

Lactuca sativa L.

Plumbagineae. Plumbago rosea ? !

Ehretiaceae. *Heliotropium peruvianum* L.

Labiatae. Ocimum Basilicum L. } (Smeri-wiwiri).
« micranthum W. }

Mentha crispa L.

Salvia officinalis L.

Ballota disticha. !

Rosmarinus officinalis L.

Verbenaceae. Volkameria capitata W. ? !

Lantana camara L.

Pedaliaceae. Sesamum orientale L. (*Abónjera*).

Bignoniaceae. Crescentia Cujete L. (Kalebasboom).

Acanthaceae. Eranthemum pulchellum ? !

Justicia coccinea Aubl.

« picta L. (Portret-boom).

Solaneae.	Capsicum annuum L. (Tuinpeper; hiervan vele soorten).
	Lycopersicum esculentum Dun. (*Tomati*).
	Solanum ovigerum Dun. (*Antroeà*).
	S. tuberosum L.
	Datura arborescens L. !
	Nicotiana Tabacum L.
Apocyneae.	Nerium Oleander L.
	Vinca . . . . . (Eene met witte en eene met paarsche bloemen).
	Plumeria rubra L. (Frangipane).
	P. — alba L. (Ook eene soort met gele bloemen).
	Allamanda cathartica L. !! (Wilkens-bitter).
	Cerbera Thevetia L. !! (*Joro-jóro*).
Asclepiadeae.	Hoya carnosa R. Br. !
Oleaceae.	Olea. « !
Jasmineae.	Jasminum Sambac L.
	J. officinale L. (Ook eene soort met gele bloemen).
Cycadeae.	Cycas revoluta Thb. ! (Sago).

MONOCOTYLEDONEAE.

Scitamineae.	Zingiber officinale Rosc.
	Curcuma longa L. ! (Geelwortel).
	Amomum granum paradisi L. (Malaguetsche peper).

	Alpinia nutans Rosc. ! (Cardamom).
	? A. spicata Roxb.
Marantaceae.	Maranta arundinaceaL. (*Arowroot*).
Musaceae.	Musa paradisiaca L. (Bananne).
	M. — humilis. ! (Dwerg-bananne).
	M. sapientum L. (*Bacove* of *Bakóeba*).
	M. superba Roxb.? ! (Kleine gele vrucht, en meer soorten, onder anderen eene met paarsche vrucht).
Amaryllideae.	Fourcroya gigantea Vent.
	Agave foetida L. (*Ingi-sópo*).
	Agave vivipara L.
	Pancratium caribaeum L. !
	Amaryllis belladonna L. ! en meer soorten ook *Iridéen.*
Bromeliaceae.	Bromelia Ananas L. !!
	B. karatas L. !! (Zeilgras).
Orchideae.	*Vanilla aromatica* Sw. !!
Palmaceae.	Cocos nucifera L. (Twee varieteiten, eene, waarvan de stam slechts 8 à 10 voet hoog wordt).
	Maximiliana regia Mart.? (Palmiet).
	Elaeis guineënsis Jacq.
	Mauritia flexuosa. !!
	Sagus Ruffia Jacq.?
Liliaceae.	Polyanthes tuberosa L. !
	Allium Porrum L.
	A. Cepa L.
	A. ascalonicum L.

Liliaceae.	A. sativum L. ! (Knuflook).
	Asparagus officinalis L.
	Dracaena ferrea L.
	Yucca stricta Ker. (Bajonet).
	Aloë. . . . !
Commelineae.	Tradescantia discolor Ait.
Dioscoreae.	Dioscorea sativa L. (Twee soorten; *Yams* en *Napi*).
Aroideae.	Arum esculentum L. (Onderscheidene eetbare soorten, onder anderen eene met witte tuber).
Gramineae.	Holcus Sorghum L. !
	Saccharum officinale L. (Hiervan eenige varieteiten).
	Zea Maïs L.
	Coix Lacryma L.
	Oryza sativa L.
	Bambusa arundinacea W. Guineagras, voor paarden en ezels.
	Citroen-gras, tegen de koorts enz.

Van de Ananas ken ik twee soorten; de eene, die in de tuinen wordt gekweekt, en de andere, die grover, maar sappiger is, eene roodachtige kleur heeft, veel op het zand, in de binnenlanden gevonden, en Indiaansche Ananas genoemd wordt.

Lagerstroemia indica, Swietenia Mahagoni; Agati grandiflora en coccinea, Ficus elastica, Casuarina sp., Morinda citrifolia, Ixora grandiflora, Plumeria alba en lutea zijn eerst sedert weinige jaren hier ingevoerd en langzamerhand verspreid.

In de bovenstaande lijst zijn de zeldzame planten *cursijf* gesteld; bij die, welke algemeen zijn, is geenerlei teeken; bij die, welke noch zeldzaam, noch algemeen zijn is het teeken ! gevoegd; terwijl eindelijk achter de planten, welke niet alleen in de kolonie gekweekt, maar ook daar oorspronkelijk aangetroffen worden, twee ! ! gesteld zijn.

BOEKBESCHOUWING,

LETTERKUNDIGE BERIGTEN

EN

VERTALINGEN.

BOEKBESCHOUWING, LETTERKUNDIGE BERIGTEN EN VERTALINGEN.



Recherches pour servir à l'Histoire des Podurelles, *par* H. NICOLET. (*Neue Denkschriften der allgem. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd.*, VI. Neuchatel).

Deze insekten zijn weinig onderzocht. De meeste Schrijvers vergenoegen zich met LINNAEUS, DEGEER, FABRICIUS en LATREILLE na te schrijven; slechts SAY, TEMPLETON en vroeger SCHRANK hebben eenige onderzoekingen over dit geslacht in het werk gesteld en enkele nieuwe soorten beschreven.

De *Podurellae* zijn kleine insekten (van de orde der *Thysanoura* van LATREILLE) met zes pooten, die elk uit vijf geledingen bestaan, waarvan het laatste, genagelde, zeer klein is, en alleen door het mikroskoop zigtbaar wordt. Onder het voorlaatste of op twee na het laatste buiksegment is een buigbaar, geleed en gevorkt aanhangsel, 't geen in de rust onder den buik ligt, maar zich schielijk naar achteren buigen kan, en waardoor deze insekten kunnen springen. Er zijn twee

groepen van eenvoudige oogen aanwezig, wier getal en schikking verschilt. De sprieten zijn meest draadvormig, uit 4 of 6 geledingen bestaande. De monddeelen bestaan, één geslacht uitgezonderd, uit twee kaken, twee onderkaken, en twee lippen, zonder *palpi.*

Deze insekten ondergaan geene gedaanteverwisseling, maar vervellen om de twaalf of veertien dagen. Hoe veel malen zij zulks doen, is onzeker, doch gewis meer dan acht malen. De wijfjes leggen vele eijeren, die klein en bij de meeste soorten eirond zijn. De koude verdragen deze insekten zeer goed. Zij kunnen zelfs in water bevriezen en dagen lang bevroren blijven, en daarna met het smelten van het water weder in het leven terug keeren. Vochtigheid beminnen zij, maar tegen droogte en warmte zijn zij niet bestand.

Onder boomschors vindt men dikwerf witte plekken, die uit eene menigte van eijeren dezer insekten bestaan, welke door een dubbel, zeer fijn vlies besloten zijn. Bij anderen is het uitwendige vlies van het ei steviger en bijkans hoornachtig. Deze zijn gewoonlijk min of meer donker bruin. De eijeren met eene weeke schaal zijn witachtig, somtijds behaard of met met gekroesde, stekelvormige aanhangsels bezet. Bij de ontwikkeling, die de Schrijver, voor zoo ver de kleinheid der voorwerpen zulks toeliet, heeft nagegaan, is, gelijk men zulks reeds bij de spinnen en kreeften wist, de dojerzak op den rug gelegen, en de buikzijde is vroeger gevormd dan de rug. Twaalf dagen

verloopen er na dat het ei gelegd is, voor het jonge insekt zijn hulsel verlaat.

Niettegenstaande de kleinheid dezer dieren heeft de Schrijver veel opheldering omtrent de ontleding gegeven. Het darmkanaal is regt, en deszelfs middelste gedeelte wijd. Onder aan deze wijde maag zijn de urin-afscheidende vaten geplaatst, waarschijnlijk zes in getal. (Het laatste gedeelte van het darmkanaal noemt de Schrijver, zeker bij vergissing, *coecum*, in plaats van *rectum*). De ademhalingswerktuigen bestaan uit twee hoofdstammen van tracheën, die ter zijde liggen en blaasvormige aanhangsels hebben. De Schrijver zag den omloop van het bloed, dat, zonder in vaten besloten te zijn, zich in de tusschenruimten tusschen de inwendige deelen beweegt, gelijk Carus bij de insekten het eerst heeft opgemerkt. Het zenuwstelsel telt vier knoopen, waarvan de eerste en tweede zeer digt bij een liggen, de eerste op, de tweede onder den slokdarm. — Gewoonlijk bestaat elk der twee groepen van eenvoudige oogen uit acht, somtijds uit zeven of zes, bij eene soort (*Anurophorus fimetarius*) zelfs uit veertien, bij *Achorutes* slechts uit vier. De sprieten hebben zes geledingen, alleen het geslacht *Orchesella* uitgenomen, waar er zes zijn. Bij *Tomocerus* zijn zij zoo lang als het ligchaam, of langer dan hetzelve en de twee laatste geledingen zijn geringd. Bij *Smynthurus* is de laatste geleding geringd, en zijn zij knievormig gebogen. Dikwerf ziet men een der twee sprieten onvolkomen, 't geen de Schrijver aan af-

breking door beleedigingen of bij het vervellen toeschrijft. De sprieten, die afgebroken zijn, groeijen volgens hem langzamerhand weder aan. Hij beschrijft eindelijk 54 soorten, die hij ook alle afbeeldt; deze soorten behooren tot negen geslachten: *Achorutes* Templeton, *Anurophorus* Nicolet, *Podura* L. (excl. plurib. specieb.), *Desoria* Agassiz, *Cyphodeirus* Nicol., *Tomocerus* Nic., *Degeeria* Nic.; *Orchesella* Templeton en *Smynthurus* Latr. Onder *Desoria* behoort het zwarte insekt, door Désor het eerst op de Gletschers der alpen ontdekt, waar het in kloven van het ijs verscheidene duimen diep doordringt, en somtijds het ijs op de oppervlakte, door zijne groote menigte, zwart kleurt. Agassiz had dit insekt reeds in de *Bibliothèque universelle de Genève* (1841. Tom. 32. p. 384), onder den naam van *Desoria saltans* beschreven en afgebeeld. Nicolet verandert dien soortnaam teregt in *Desoria glacialis*.

Deze Verhandeling is uitstekend in rijken inhoud, en geeft den Schrijver onder de Apterologen eene eervolle plaats. *In tenui labor, at tenuis non gloria.*

J. v. d. H.

De Anguillarum Sexu et Generatione Dissertatio inauguralis, quam pro summis in Medicina et Chirurgia, nec non arte obstetricia honoribus die IX *Mensis Augusti* 1842, *publice defendet auctor* Reinh. Fr.

Matr. Hohnbaum Hornschüch. Accedit Tabula lithogr. Gryphiae. 4°.

Deze dissertatie verdient eenige oplettendheid, als behelzende eene goede litterarische geschiedenis van het onderwerp, en tevens eigen onderzoek. In gedaante zijn de geslachtsdeelen (*ovaria* en *testes*) bij beide geslachten gelijk, maar de Schrijver vond bij eenigen in deze plaatvormige deelen bolletjes, die kleinere bolletjes insloten, bij andere eironde bolletjes, die met eene korrelige massa vervuld waren en slechts een enkel blaasje omsloten. Hij houdt dit blaasje voor de *vesicula prolifera*, de korrels voor het *vitellus*, en derhalve de deelen, waarin zulke eironde bolletjes voorkomen, voor *ovaria*. Mannelijke visschen zouden daarentegen die alen zijn, bij welke de geslachtsdeelen ronde bolletjes bevatten, die eene menigte andere insluiten. *Spermatozoa* kon de Schrijver echter niet waarnemen. Zijn deze bolletjes *capsulae*, waarin zich *spermatozoëa* vormen, gelijk Wagner ons het ontstaan dezer organische producten heeft doen kennen?

De alen zijn volgens den Schrijver eijerleggend, en aan de nieuwere waarnemingen van Eckström knoopt hij in het einde zijner dissertatie, op eene ongezochte wijze, de getuigenissen van Athenaeus, Oppianus en Plinius aan, die hij volgens den hedendaagschen stand der wetenschap verklaart. De stijl van dit proefschrift is zuiverder, dan men zulks

veelal in Duitsche dissertatiën gewoon is aan te treffen.

J. v. d. H.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou. Tome XV. Année 1842. N°. II en III.

Sedert de uitgave van het vorige deel van dit Tijdschrift ontvingen wij weder twee stukken van het *Bulletin* der Maatschappij van Natuuronderzoekers te Moscou, waarvan wij thans verslag zullen geven.

N°. II.

Flora Baicalensi-Dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis-et transbaicalensibus atque in Dahuria sponte nascentium, auctore Nicolao Turczaninow. p. 223—313.

Glareola Nordmanni: Brief des Herrn Von Nordmann an den Vicepraesidenten der Gesellschaft. p. 314—320. Deze soort komt in zuidelijk Rusland voor, en Nordmann had dezelve *melanoptera* genoemd. De *diagnose* van *Glar. torquata* en deze nieuwe soort geeft Nordmann aldus op:

1) *Glareola torquata.* Auct. Tectricibus inferioribus alarum rufo-castaneis.

2) *Glareola* nov. sp. Alis supra et subtus unicoloribus, nigris.

Tot deze nieuwe soort brengt NORDMANN als Synoniem de *Glareola pratincola* van PALLAS, want in de *Zoographie*, II. p. 151, leest men *Alae subtus nigrae*, waardoor het duidelijk is, dat PALLAS bij zijne beschrijving de echte *Glareola torquata* niet voor zich had. — Behalve door de kleur der vleugels onderscheidt zich de nieuwe soort ook door hoogere *tarsi*, dikkere teenen en eenige andere kenmerken. Vleugels en pooten zijn op Tab. II afgebeeld.

Enumeratio plantarum in desertis Songoriae orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 *collectarum*, Auctoribus GR. KARELIN et JOH. KIRILOW. p 321—453.

ALEX. *Graf* KEYSERLING, *Beobachtung eines Elasmotheriums.* (In einem Briefe an den Vicepraesidenten G. FISCHER VON WALDHEIM). p. 454—457. Hierbij een naschrift van FISCHER, pag. 457—461, over de litterarische geschiedenis van het fossile geslacht *Elasmotherium*, en eene afteekening op Tab. III, van eene kies der bovenkaak. FISCHER houdt deze kies voor die eener nieuwe soort, *Elasmotherium Keiserlingii.*

Zweiter Nachtrag zu den von Hrn. Major VON QUALEN *am westlichen Abhange des Urals gesammelten Versteinerungen*, p. 463—469. Afgebeeld is op Tab. IV *Palaeoniscus Tschevkinii.*

Résumé des observations météorologiques faites

à l'observatoire astronomique de Moscou en 1838—1841, par M. Spassky, p. 470—488.

Séances de la Société impériale des Naturalistes de Moscou. p. 489—499.

N°. III.

Enumeratio plantarum in desertis Songoriae orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 *collectarum, auctoribus* Gr. Karelin et Joh. Kirilow. p. 503—542.

Quaedam Lepidopterorum species novae, in Rossia orientali observatae, nunc descriptae et depictae a Dr. Ed. Eversmann. p. 543—565. Met twee gekleurde platen. (Tab. V en VI). Hier worden 41 nieuwe soorten beschreven, waarvan 14 afgebeeld zijn, namelijk: *Agrotis immunda*, *Agr. deserticola*, *Orthosia cavernosa*, *Leucania maculata*, *Cucullia pustulata*, *Cucullia Fuchsiana*, *Cucullia propinqua*, *Heliothis pulchra*, *Cidaria pulchraria*, *Zyrene albidata*, *Pyrausta peltalis*, *Pyrausta furvalis*, *Pyrausta arundinalis* en *Tortrix hydrargyrana.*

Flora Baicalensi-Dahurica enz. (Voortzetting van bl. 313). p. 565—638.

Uebersicht der Zweiflügler (Diptera) Lief- und Kurlands von B. A. Gimmerthal. p. 639—686. Eene naamlijst met eenige daarachter gevoegde aanteekeningen over minder bekende en beschrijvingen van nieuwe soorten.

Das Laubwerk oder der Spross (Frons) *als eine Blume in Nacheinanderfolge. Aus einem handschriftlichen Werke: Grundriss der Pflanzenlehre* von Ernst Ch. von Trautvetter. S. 687—693.

Epoques auxquelles la Dwina septentrionale s'est couverte de glace à Arkhangelsk, et celles auxquelles a eu lieu la débâcle, extraites des observations faites dans le port de cette ville durant un espace de cent huit années, par le Capitaine Kousmitsteff. pag. 694–698. Voor klimatologie niet onbelangrijk. De Dwina vriest meestal vast in de laatste helft van October, en ontdooit gewoonlijk eerst den 29 April, somtijds eerst den 5 Mei. De grootste helft van het jaar is dus de rivier bevrozen. 't Kan zelfs gebeuren, dat de rivier 220 dagen bevroren blijft van den 14 October tot den 22 Mei.

Nouvelles. p. 609, 700. Over een brandbaar ligchaam niet in het district *Taroussa*, Gouvernement *Kalouga* ontdekt. — Zeldzame planten van het Gouvernement Moscou.

Observatio météorologiques faites à l'observatoire astronomique de Moscou, pendant les mois de Janvier, Février, Mars 1842 *et communiquées par* Mr. Spassky. p. 701—707.

J. v. d. H.

OVER

ANORGANISCHE BESTANDDEELEN DER PLANTEN.

ONDERZOEKINGEN

VAN

DR. A. WIEGMANN EN L. POLSTORFF (1).

MEDEGEDEELD DOOR

W. H. DE VRIESE.

Alle planten zijn onmiddellijk of middellijk aan den bodem gehecht en nemen, voor een deel,

---

(1) De titel van dit belangrijk Stuk is: *Ueber die Anorganischen Bestandtheile der Pflanzen. Eine Beantwortung der Frage: Sind die anorganische Elemente, welche zich in der Asche der Pflanzen finden, so wesentlichen Bestandtheile des vegetabilischen Organismus, dass dieser sie zu seiner völligen Ausbildung bedarf, und werden sie den Gewächsen von aussen dargeboten? Eine in Göttingen im Jahre 1842 gekrönte Preisschrift, von Dr.* A. F. WIEGMANN *und* L. POLSTORFF, Braunschweig, 1842.

uit denzelven de bestanddeelen, waardoor zij gevoed worden, op. Alle gronden nu zijn gevormd, of door verweering van steenmassa's of bergen, of door het verteren van dierlijke of plantaardige ligchamen, welke aan den grond de stoffen wedergeven, die zij aan denzelven hebben ontnomen.

De plantenasch bevat al de anorganische stoffen, welke wij aantreffen in den bodem, op welken zij zijn voortgekomen, en het is niet denkbaar, dat deze stoffen door de kracht der vegetatie zelve zouden zijn voortgebragt; planten en dieren toch kunnen wel scheikundige verbindingen van elementaire stoffen veranderen; maar die stoffen zelve voortbrengen kunnen zij niet. Deze beschouwingen leiden tot het besluit, dat de anorganische stoffen in opgelosten toestand door het organismus der planten worden opgenomen, en, óf onveranderd in derzelver vaste deelen worden neêrgelegd, óf door de kracht der vegetatie en de plantaardige zuren tot nieuwe verbindingen overgaan, en daarbij tevens de vroeger reeds bestaan hebbende organische stof veranderen. De zekerheid van deze gevolgtrekkingen schijnt zich, na eene bijna vijftigjarige cultuur, ten volle bij ons te bevestigen.

Door de naauwkeurige en scherpzinnige onderzoekingen van TH. DE SAUSSURE (1), JOHN (2),

(1) *Rech. chim: sur la végét.* 1805.
(2) *Ueber die Ernährung der Pflanzen.* Berlin, 1819.

Lessaigne (1), Jablonsky (2), Daubeny (3) en Meyen (4), maar inzonderheid door de ontledingen en vergelijkende onderzoekingen van Carl Sprengel en Lampadius (5), verkreeg ik de zekerheid, dat de planten de anorganische bestanddeelen, welke in hare asch worden gevonden, uit den bodem, maar ook gedeeltelijk uit den dampkring en uit het regen- en sneeuwwater, en derhalve van buiten, opnemen, en dat iedere plant eene bepaalde, hoewel niet gelijke, hoeveelheid en menging van zekere organische bestanddeelen tot derzelver volkomene ontwikkeling benoodigd heeft.

Ik herlas meermalen met opmerkzaamheid al de over dit onderwerp bekend gemaakte geschriften, welke vaak met elkander in tegenspraak zijn; ik meende op te merken, dat de oudere Schrijvers, althans gedeeltelijk, niet met de vereischte naauwkeurigheid en inachtneming de omstandigheden, welke op den groei grooten invloed hebben, in het oog hebben gehouden; verder,

(1) *Obss. sur la germ. de grains dans le soufre.* Journ. de Pharm. VII. 509.

(2) *Beitrag zur Lösung der Frage, ob durch den Vegetationsprocess chemisch unzerletzbare Stoffen gebildet werden?* Wiegm. Arch. 1836.

(3) Fror. *Not.* 1835. Aug. S. 192.

(4) *Syst. der Phys.* II Bd. Berl. 1838. S. 120, 142.

(5) *Die Lehre von den mineralischen Düngungsmitteln*, etc. Leipz. 1833.

dat zij er niet op gelet hebben, dat zich in de asch van de zaden der planten dezelfde anorganische elementen bevinden, als welke in de asch der planten gevonden worden, en, dat het deze in de cotyledonen verspreide voedselvoorraad is, welke, tot een zeker tijdstip, den groei der planten te weeg brengt in eene met derzelver natuur niet overeenkomstige middelstof, als b. v. zuiver zand, boomwol, schroot, baryt, flores sulphuris of gedistilleerd water. Deze dwaling is zelfs begaan door SCHRADER, die eene, voor den toenmaligen stand der wetenschap, vrij naauwkeurige ontleding van koornzaden heeft in 't werk gesteld, zonder evenwel genoegzaam te letten op de anorganische bestanddeelen. Ook de nieuwere Natuuronderzoekers deden geene opzettelijk vergelijkende proeven in kunstmatig zamengestelde gronden, waardoor het al spoedig zou hebben moeten blijken, dat de planten ongetwijfeld anorganische zelfstandigheden, zooverre die namelijk in water oplosbaar zijn, uit den grond opnemen, en deze werkelijk behoeven tot derzelver volkomene ontwikkeling.

Ik besloot derhalve, om, met behulp van den uitmuntenden analytisch-Scheikundige POLSTORFF, de asch van de door mij gekweekte planten te doen onderzoeken, en alle mogelijk noodige ontledingen (waartoe ik, door mijnen hoogen leeftijd ongeschikt was geworden) te verrigten, en koos, tot dat einde, vooral oeconomische planten, welker gehalte aan anorganische bestanddeelen mij

uit SPRENGEL's ontledingen van die planten bekend was. Ik koos, zooveel als mogelijk was, scheikundig zuiver quartszand, ten einde mijne vergelijkende proeven met kunstmatig zamengestelde akkergronden des te naauwkeuriger in het werk te stellen.

Wij gloeiden derhalve het, in deze streken, bij *Köningslutter* voorkomende zeer witte en zuivere quartszand, tot dat er eene volkomene ontleding en vernietiging van alle organische bestanddeelen moest plaats hebben. Daarna werd hetzelve tweemaal met eene toereikende hoeveelheid verdund salpeter-zoutzuur overgoten, de massa sterk omgeroerd, en 16 uren lang, onder verhooging van temperatuur, gedigereerd, waardoor de aanwezige kalkaarde, eenig ijzerverzuursel en aluinaarde opgelost werden. Hierna werd hetzelve met kokend, gedistilleerd water zoo lang afgezoet, tot dat er, door scheikundige herkenningsmiddelen, geen spoor meer van zuur of zoutzuren kalk te onderkennen was.

Met de helft van dit gezuiverd quartszand werden nu zes groote bloempotten, welke 8 duim in diameter hadden, gevuld, en, zooveel als noodig was, bevochtigd met tweemaal overgehaald ammoniakvrij water.

Met de andere helft van het zand vermengde ik de evenredige gewigten van organische en anorganische zelfstandigheden, welke CARL SPRENGEL, als bestanddeelen van een' vruchtbaren akkerbodem, in 1000 gewigtsdeelen gevonden heeft; waar-

bij ik evenwel, gewaarschuwd door eene vroeger mislukte proef, het door SPRENGEL aangegeven humuszuur er niet als zoodanig bijvoegde, maar met de voor hetzelve vatbare grondlagen vereenigde, en dit wel in de volgende verhoudingen:

1)	Zuiver quartszand.	861,26
2)	Zwavelzure potasch.	0,34
3)	Droog keukenzout.	0,13
4)	Gebrand gips.	1,25
5)	Geslipt krijt.	10,00
6)	Koolstofzure magnesia.	5,00
7)	Bruinsteen-verzuursel (1).	2,50
8)	IJzer-verzuursel (2).	10,00
9)	Aluinaarde, neêrgeslagen uit aluin. .	15,00
10)	Phosphorzure kalk (3).	15,60
11)	Humuszure potasch (4).	3,41
12)	Humuszure soda.	2,22
13)	Humuszure ammoniak.	10,29

(1) Bereid door gloeijen van salpeterzuur mangaan-oxydule.

(2) Door precipiteren van eene solutio aquosa, van murias ferri verkregen.

(3) Uit beenderen-asch in zoutzuur opgelost en met ammonia caustica geprecipiteerd.

(4) Werd verkregen, door humuszuur-hydraat in overmaat met potassa en water te digereren, te filtreren en op een waterbad uit te dampen. Op dezelfde wijze werden humuszure soda enhumuszure ammonia bereid.

14)	Humuszure kalk (1). . . . . . . ;	3,07
15)	Humuszure magnesia.	1,97
16)	Humuszuur ijzerverzuursel.	3,32
17)	Humuszure aluinaarde.	4,64
18)	Onoplosbare humus (humuskool) (2).	50,00
		1000,00

Met het bovengenoemde mengsel vulde ik even-

---

(1) Humuszure kalk werd verkregen door de ontleding van humuszuren ammoniak, door middel van zoutzuren kalk; zoo ook humuszure magnesia door ontleding van den humuszuren ammoniak, door middel van zwavelzure bitteraarde; humuszuur ijzeroxyde door ontleding van den humuszuren ammoniak, door middel van zwavelzuur ijzeroxyde, en humuszure aluinaarde door ontleding van den humuszuren ammoniak, door middel van oplossing van potasch-aluin. Het humuszuur voor deze gezamenlijke praeparaten was op de bekende wijze uit turf bereid.

(2) Deze werd verkregen door lang voortgezet koken met water. Sprengel merkte bij de noot op p. 471 van zijne »Bodenkunde" aan, dat hij onder het bij zijne ontledingen der groeiaarde gebezigde woord: »Humus," de nog niet volkomen verteerde overblijfsels van planten en dieren verstaat; daar ik evenwel het dierlijk bestanddeel van denzelven meen te hebben vervangen met het door Sprengel niet aangewende woord humuszuren ammoniak, hield ik het voor doelmatig, als plantaardig bestanddeel het humin (humuskool) aan te wenden.

eens 6 potten van de bovengenoemde grootte en gehalte.

Op den 21sten April bezaaide ik vijf potten met zuiver zand, en vijf met kunstgrond gevuld, elke twee potten van verschillenden inhoud, met 3 grammen wikken, even zooveel boekweit, haver, gerst en klaver (*Trifolium pratense*), en eveneens op den 10den Mei de beide overige potten met eene hoeveelheid tabakszaad.

Bij gebrek aan eene kas, was het niet doenlijk, al de met zand gevulde en bezaaide potten met glasvenster *volkomen* te beschutten tegen den invloed van het stof uit de lucht; terwijl ik slechts in de gelegenheid was, drie van dezelve, namelijk die met tabak, met wikken en met gerst bezaaid, te stellen op eene plaats, welke van 's morgens tot op den middag was blootgesteld aan de zon, tusschen twee vensters. De overige werden met fijn gaas bedekt en gesteld aan het eind van mijnen tuin, waar niets te vreezen was van het opstuiven van stof, onder een afdakje, waar zij de middagzon genoten, tegen den regen beschut waren, en, zoo 't noodig was, des avonds met tweemaal gedestilleerd water, waarvan de eerste hoeveelheid werd weggeworpen, en dus vrij van ammoniak was, begoten.

Den 5den Mei waren in al de potten, zoowel in die met zand als in de met kunstgrond gevulde, in den tuin, evenzeer als ook in de tusschen glasvensters staande, de wikken, de gerst,

de haver, en op den 8sten Mei ook de boekweit uitgeloopen.

Al de planten verhielden zich, in de eerste 8—10 dagen van haren groei, volkomen op dezelfde wijze. Het bleek daarna echter, dat die, welke zich in den kunstgrond bevonden, sneller en krachtdadiger groeiden, en 8 dagen later, dat derzelver bladen donkerder groen gekleurd waren dan die, welke zich in het zand bevonden, terwijl ook de stengels en halmen sterker en steviger waren.

Op den 20sten Mei liep de in kunstgrond gezaaide tabak uit, en eerst op den 2den Junij die welke in zand was gezaaid; beide planten legden tot de ontwikkeling van het vierde blad eenen evenredig gelijkmatigen en voorspoedigen wasdom aan den dag. Maar van het midden van Junij af was de groei der planten, in die onderscheidene gronden, zoo uiteenloopende, dat, van dien tijd af, de verhouding van den groei en de ontwikkeling van elke plantsoort meer in bijzonderheden moeten worden beschreven.

I. Vicia sativa, *achter glas.*

a. In zuiver zand.

Deze plant verkreeg tot op den 4den Julij eene hoogte van 10 duim, en scheen bloemen te zullen voortbrengen. Op 6 en 7 Julij ontplooiden zich enkele bloemen, welke ook reeds op den 11den

zeer kleine peulen hadden ontwikkeld, waarin evenwel geene zaden, en die op den 15den reeds verwelkt waren. Ik nam alstoen al de planten, die van onderen reeds gele bladen hadden. met de wortels uit het zand, waschte de wortels met gedestilleerd water zeer zorgvuldig af, droogde dezelve en bragt ze tot asch, op eene, later, bij het verslag van de ontleding, te vermelden wijze.

b. In kunstgrond.

Deze planten bereikten in het midden van Junij eene hoogte van anderhalf voet, zoodat dezelve moesten worden gestut; zij bloeiden den 16den Junij en volgende dagen welig, waarop dezelve van den 26sten Junij af vele gezonde uitloopers maakten, van welke omstreeks den 8sten Augustus reeds rijpe en kiemvatbare zaden werden verkregen. Al de planten werden nu, dewijl zij van onderen begonnen te verwelken, met de wortels uit den grond genomen, gewasschen, gedroogd, en, even als de vorige, verbrand en tot asch gebragt.

II. Hordeum vulgare, *achter glas.*

a. In zuiver zand.

De gerst had tot den 30sten Junij, met eenen onvolkomen' bloei, eene hoogte bereikt van bijna $1\frac{1}{4}$ voet, maar zette geene vrucht, en in den loop van de maand Julij werden de kafjes en de pun-

ten der bladen geel; waarom ik op den eersten Augustus al de halmen uit den grond opnam en dezelve even als de wikken behandelde.

b. In kunstgrond.

Deze bereikten tot den 25sten Junij, terwijl zij volkomene bloemen droegen, de hoogte van 2¼ voet, zetteden goed vrucht en leverden den 10den Augustus rijpe en volkomene zaden, waarop de halmen werden opgenomen en op de wijze als boven behandeld.

III. Haver.

a. In zuiver zand.

Deze had tot den 30sten Junij, terwijl dezelve zeer onvolkomen bloeide, de hoogte van bijna 1½ voet bereikt, gaf geene vrucht en in den loop van de maand Julij werden de kafjes en de bladpunten geel, even als bij de gerst had plaats gegrepen; waarom ik de halmen eveneens op den 1sten Augustus opnam en als boven behandelde.

b. In kunstgrond.

De haver bereikte tot op den 28sten Junij, in vollen bloei zijnde, de hoogte van 2½ voet, zette goed vrucht, en leverde den 16den Augnstus rijpe en volkomene zaadkorrels; waarop de halmen met de wortels opgenomen en als boven behandeld werden.

IV. Boekweit.

a. In zuiver zand.

De boekweit op den 8sten Mei uitgeloopen, scheen 't best te gedijen van al de in zand gezaaide gewassen, en bereikte op het einde van de maand Junij eene hoogte van $1\frac{1}{2}$ voet, daarbij aanmerkelijke takken makende. Op den 28sten Junij ving dezelve aan te bloeijen tot September, doch zonder vrucht te zetten, en had zeker nog langer voortgebloeid, indien ik dezelve niet op den 4den September, toen zij te veel bladen begon te verliezen, uit het zand had opgenomen en even als boven behandelde.

b. In kunstgrond

groeide dezelve zeer snel, bereikte eene hoogte van $2\frac{1}{2}$ voet, met eene zoo aanmerkelijke takmaking, dat men haar moest ondersteunen; zij begon reeds op den 15den Junij te bloeijen, en zette volkomene zaden, die grootendeels reeds op den 12den Augustus tot rijpheid waren gekomen. Op den 4den Augustus werd dezelve, nog gedeeltelijk in bloei zijnde en met onrijpe zaden, terwijl zij van onderen te veel bloemen verloor, tegelijk met den wortel, uit den grond opgenomen en als boven behandeld.

V. Nicotiana tabacum.

a. In zuiver zand, achter glas.

De op den 10den Mei gezaaide tabak liep eerst

op den 2den Junij uit, maar ontwikkelde zich geheel normaal. Toen de planten het tweede paar bladen hadden, trok ik de overtollige planten uit, en liet slechts de vijf krachtigste staan, die zeer langzaam voortgroeiden tot dat het begon te vriezen in de maand October; zij verkregen echter niet meer dan vier bladen, en werden slechts vijf duim hoog, zonder een' stengel te maken. Zij werden den 21sten October met de wortels uit het zand opgenomen en even als boven behandeld.

b. In kunstgrond.

Deze eveneens den 10den Mei gezaaide tabak liep reeds op den 22sten Mei uit en groeide krachtig. Zoodra de planten het tweede bladpaar hadden gekregen, trok ik de overtollige uit, en liet slechts drie van de krachtigste staan. Deze groeiden welig, bekwamen stengels, die meer dan drie voeten hoog waren en vele bladen hadden, reeds den 10den Augustus zaad zetteden, en den 8sten September enkele rijpe zaaddoozen met volkomene zaden opleverden. Op den 21sten October werden ook deze planten opgenomen en als boven behandeld.

VI. Klaver.

a. In zuiver zand.

De op den 5den Mei uitgeloopen klaver groeide aanvankelijk welig, had evenwel tot den 15den October slechts eene hoogte van $3\frac{1}{2}$ duim bereikt, toen de bladen plotseling begonnen bruin te wor-

den; waarom ik ze opnam en als boven behandelde.

b. In kunstgrond.

Deze had den 15den October eene hoogte van 10 duim bereikt, was donkergroen, en maakte als 't ware reeds een boschje, toen ik dezelve, ter vergelijking met de vorengenoemde, met de wortels uit den grond opnam, en die even als boven behandelde.

Aanmerking. Aangezien het mij bekend is, dat, bij volkomen ontwikkelde planten, de verhouding der anorganische bestanddeelen in de verschillende deelen der planten zeer onderscheiden is, zoodat b. v. de halm van eene rijpe korenplant meer kiezelaarde bevat dan de zaden, en deze meer phosphorzure magnesia en ammonia, dan de halmen bevatten, heb ik, ten einde geene valsche resultaten te bekomen, de proefplanten met de wortels, en wanneer er bloemen, zaden of vruchten waren, ook met deze verbrand. Daar door de zaden telkens eene hoeveelheid inorganische stof in den grond gebragt was, scheen het mij doorgaans noodig toe, de verhouding van derzelver gewigt in de onderscheidene zaden, welke wij lieten groeijen, te leeren kennen; want alleen op deze wijze was het mogelijk, een naauwkeurig toezigt over de anorganische stoffen te hebben.

Wij bezigden ten einde:

1°. Eene zuivere volkomen koolvrije asch te bekomen, en

2°. de ontleding van de asch in 't werk te stellen,

de volgende methode van:

I. Incineratie der planten.

De volkomene verkoling van al de planten had plaats in eenen bedekten porseleinen kroes, terwijl de verdere verbranding van de kool plaats had in een' open' platina-kroes met eene Berzeliaansche gloeilamp.

De laatste deeltjes kool, welke op deze wijze niet meer afgezonderd konden worden, werden verwijderd, door deze nog veel kool bevattende asch in eene glazen buis van moeijelijk smeltbaar glas, zoo als men die bij elementaire analysen gebruikt, te brengen, en voorts over de tot gloeijens toe verhitte asch, zoo lang zuurstof, welke uit een' met de verbrandingsbuis verbonden' gazhouder uitstroomde, te geleiden, tot dat alle kool volkomen verbrand was.

De kool verbrandde op deze wijze gemakkelijk en volkomen; ook hebben wij niet opgemerkt, dat bij deze temperatuur asch en glas op elkander gewerkt hebben; want, nadat de asch met gedestilleerd water uit de buis was gewasschen, scheen het, als hadde men dezelve niet gebezigd. De geheele som van het gewigt van de asch werd gekend door het wegen van de buis vóór en na de verbranding.

II. Behandeling der analyse.

De bestanddeelen van de asch hebben wij altijd, door opvolgende behandeling met gedestilleerd water en zoutzuur, in drie groepen verdeeld, namelijk:

a) in water oplosbare zelfstandigheden,
b) in zoutzuur oplosbare,
c) residuum.

In de groep *a* verkregen wij de alcaliën en de daarmede verbondene zuren, en bepaalden door weging van het residu der uitgedampte vloeistof, na het gloeijen van dezelve, de geheele som van de daarin bevatte zouten; voorts werden dezelve slechts aan eene quantitative analyse onderworpen.

Eene opbruising, door salpeterzuur te weeg gebragt, toonde ons de aanwezigheid van koolstofzuur.

Door verdamping van de met salpeterzuur verzadigde vloeistof tot droogheid toe en herhaalde oplossing in gedestilleerd water, werd, door het verkrijgen van een onoplosbaar residuum, kiezelaarde aangewezen.

Chloorbarium, gebragt in de met salpeterzuur verzadigde oplossing, toonde ons, door het ontstaan van een' witten, in water en zuur onoplosbaren neêrslag, zwavelzuur aan, en een wit, in salpeterzuur onoplosbaar, maar wel in ammonia caustica oplosbaar praecipitaat, door salpeterzuur zilververzuursel te weeg gebragt, toonde de aanwezigheid van chloor aan.

Ten einde de aanwezigheid der alcaliën uit te maken, veranderden wij die in zwavelzure zouten, ontleedden de waterige oplossing met overchloorzuren baryt, verdampten het filtraat tot droogwordens toe en scheidden de overchloorzure potassa door alcohol af. Een in alcohol onoplosbaar residuum toonde potassa aan.

De alcoholische vloeistof werd uitgedampt, het residuum in gedestilleerd water opgelost, de overmatig bijgevoegde baryt door zwavelzuur verwijderd, gefiltreerd, nogmaals uitgedampt, en aldus werd het voorhanden zijnde natrum aangewezen.

De groep *b* bevatte de zouten der alcalische aarden, der aarden en der metaalverzuursels. Het in water oplosbaar residuum werd met zoutzuur behandeld, tot droogwordens toe uitgedampt, met zoutzuur water gedigereerd en de voorhanden zijnde onoplosbare kiezelaarde afgescheiden.

Het geheele gewigt van de in zoutzuur oplosbare zelfstandigheden deed zich alstoen kennen, na aftrek van de gewigtshoeveelheid van *a* en *c*.

De scheiding van de bestanddeelen van deze groep geschiedde op de volgende wijze:

Door ammoniak werd derzelver zoutzure oplossing ontleed:

α) in niet, en

β) in al te precipiteren zelfstandigheden.

In α) werd door oxalas ammoniae kalk aangewezen, en in de daarvan gefiltreerde vloeistof door phosphas sodae, magnesia aangetoond; beide waren in de asch bevat als koolstofzure zouten.

Door azijnzuur werd β gescheiden in:

αα) stoffen, welke in azijnzuur oplosbaar waren, en

ββ), welke daarin onoplosbaar waren.

αα) bevatte de phosphorzure alcalische aarden. De afgefiltreerde azijnzure oplossing werd met zoo veel ammoniak ontleed, dat er geen blijvend praecipitaat ontstond, daarna ontleed met eene oplossing van salpeterzuur zilververzuursel; een nederslag als geel van eijeren toonde ons de aanwezigheid van phosphorzuur. Een witte nederslag, door zuringzuren ammoniak ontstaan, deed de aanwezigheid van kalk vermoeden, en in de gefiltreerde vloeistof erkenden wij aan een wit kristalvormig praecipitaat, hetwelk ontstond door bijvoeging van ammoniak, magnesia.

ββ), bevattende phosphorzure aluinaarde, werd gekookt met potassa caustica, het filtraat ontleed met salmiak, en daardoor het ontstane praecipitaat aangewezen te zijn aluinaarde. Het residuum, hetwelk overbleef na de werking van potassa caustica, werd deels met een phosphorzuur-zout voor de blaasbuis op mangaan-oxyde, deels in zoutzuur opgelost en door middel van blaauwstof-ijzer-potassium op ijzer beproefd.

c) Het residuum, hetwelk na de inwerking van water en zoutzuur van de asch overbleef, was *kiezelaarde*, waarvan het gewigt na de gloeijing bepaald werd.

I. *Ontleding van de asch van Vicia sativa.*

1.) *Van het zaad.*

100 grammen gaven 2,567 gr. asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	1,562	potassa. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor. kiezelaarde (sporen).
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,563	kalk. magnesia. ijzeroxyde. } sporen. mangaan-oxyde. } sporen. aluinaarde. } sporen. koolstofzuur. phosphorzuur.
c) Residu	0,442	kiezelaarde.
	2,567	

2.) *Van de in zuiver zand gegroeide planten.*

15 grammen, gedroogd bij 25° — 30° C., maakten het geheele gewigt uit, en gaven bij de verbranding een gehalte van 1,026 = 6,77 proc. aan asch, welke bestond uit:

a) In water oplosbare zelfstandigheden .	0,516	potassa. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. } sporen. chloor. } sporen. kiezelaarde.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,375	kalk. magnesia. ijzerverzuursel. } sporen. mangaan-oxyde } sporen. aluinaarde. } sporen. phosphorzuur. koolstofzuur.

c) Residu . . . . . 0,135 kiezelaarde.

1,026
hiervan gaan af . . . 0,077, welke door 3 grammen bij het zaaijen zijn aangebragt.

blijft dus . . . . . . 0,949 = 6,32 proc. voor de vermeerdering aan gewigt van de anorganische zelfstandigheden, gedurende den loop van de periode der vegetatie.

3.) *Planten, welke in kunstgrond gegroeid zijn.*

15 grammen, bij 25°—30° C. gedroogd, gaven 1,834 aan asch = 12,22 proc., welke bestond uit:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,693	potassa. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.	
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,821	kalk. magnesia. ijzeroxyde. mangaan-oxyde. aluinaarde. koolstofzuur. phosphorzuur.	mangaan-oxyde., aluinaarde.: sporen.
c) Residu	0,320	kiezelaarde.	
	1,834		
Hiervan gaat af voor het zaaijen	0,077		
	1,757 = 11,71 proc.		

Gewigtsverhouding der organische zelfstandigheden, bij 25° — 30° C. gedroogd:

	in zand		in kunstgrond
Van de organische zelfstandigheden	10	:	25
	9	:	17

II. *Analyse van de asch van Hordeum vulgare.*

1.) *Van het zaad.*

100 grammen gaven 2,432 grammen asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,746	kali. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor. kiezelaarde.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,563	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde.
c) Residu	1,123	kiezelaarde.
	2,432	

2.) *Van de in zand gekweekte plant.*

12,5 grammen bij 25°—30° C. gedroogde zelfstandigheid gaven, na de verbranding, aan asch 0,673 = 5,38 proc., welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,123	potassa. koolstofzuur. kiezelaarde. zwavelzuur. chloor. } sporen.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,195	kalk. magnesia. koolstofzuur. aluinaarde. phosphorzuur. } sporen.
c) Residu	0,355	kiezelaarde.
	0.673	
Hiervan gaat af voor het zaad	0,073	

Blijft voor de toeneming aan gewigt der inorganische zelfstandigheden	0,600 = 4,8 proc.	

3.) *Van de in kunstgrond gegroeide planten.*

12,5 grammen gaven 0,880 asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden .	0,167	potassa (natrum). koolstofzuur. kiezelaarde. zwavelzuur. chloor.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,226	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde.
c) Residu	0,487	kiezelaarde.
	0,880	
Daaraf voor het zaaijen	0,073	
Blijft aan gewigtsvermeerdering der anorganische zelfstandigheden	0,807 = 6,4 proc.	

De verhouding der organische zelfstandigheden was:

	in zand		in kunstgrond
	10	:	28
En die van anorganische . .	6	:	8

III. *Analyse van de asch van Avena sativa.*

1.) *Van het zaad zelf.*

110 grammen gaven 2,864 asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,465	potassa. soda. kiezelaarde. koolstofzuur. zwavelzuur. } sporen. chloor. } sporen.

b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,277	kalk. magnesia. ijzerverzuursel. aluinaarde. koolstofzuur. phosphorzuur.
c) Residu	2,122	kiezelaarde.
	2,864	

2.) *Van de in zand gegroeide planten;*

13 grammen, bij 25°—30° C. gedroogd, gaven 0,594 = 4,56 proc. aan asch; welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,216	potassa. kiezelaarde. koolstofzuur. } sporen. zwavelzuur. } sporen. chloor. } sporen.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden .	0,024	kalk. koolstofzuur.
c) Residu	0,354	kiezelaarde.
	0,594	
Hiervan af te rekenen voor het zaad . . .	0,086	
Blijven aan anorganische zelfstandigheid over	0,508	= 3,9 proc.

3.) *Van de in kunstgrond gegroeide planten.*

13 grammen gaven 0,746 = 5,73 proc. asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden .	0,255	potassa (natrum). kiezelaarde. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden .	0,030	koolstofzuren kalk.

c) Residu . . . . . 0,461 kiezelaarde.

0,746

Daarvan af te rekenen voor het zaad 0,086

Blijft over aan anorganische zelfstandigheid 0,660 = 5,07 proc.

De verhouding van de organische zelfstandigheden was:

	in zand		in kunstgrond
Van de anorganische zelfstandigheden	10	:	26
	50	:	66

IV. *Analyse van de asch van Polygonum Fagopyrum.*

1.) *Van het zaad.*

100 grammen gaven 1,522 asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . . 0,823 — potassa. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.

b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden . . . . . . 0,547 — kalk. magnesia. aluinaarde. ijzeroxyde. phosphorzuur. koolstofzuur.

c) Residu . . . . . . 0,152 kiezelaarde.

1,522

2.) *De in zand gegroeide planten.*

12 grammen, bij 25°—30° C. gedroogd, gaven aan asch 0,255 = 2 proc., welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . . 0,086 — potassa. koolstofzuur. zwavelzuur. } sporen. chloor. } kalk.

b) In zoutzuur oplosbare stoffen . . .	0,094	magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde.	 sporen.
c) Residu	0,075	kiezelaarde.	
	0,255		
Daarvan af voor het zaad	0,045		
Blijft aan anorganische zelfstandigheid over .	0,210 = 1,6 proc.		

3.) *Van de planten, welke in kunstgrond gegroeid zijn.*

12,7 grammen gaven 0,507 asch, welke bevatte aan:

a) In water oplosbare zelfstandigheid . .	0,148	potassa. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.	
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,226	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde. mangaan-oxyde.	 sporen.
c) Residu	0,133	kiezelaarde.	
	0,507		
Af voor het zaad . .	0,045		
Blijft aan anorganische zelfstandigheid over .	0,462 = 3,63 proc.		

De gewigtsverhouding der organische zelfstandigheid was:

	in zand		in kunstgrond
	10	:	13
Van de anorganische zelfstandigheden . . .	21	:	46

V. *Ontleding van de asch van Nicotiana Tabacum.*

1.) Eene ontleding der zaden was hier niet noodig, uit hoofde door dezelve = 0 in den grond was gebragt.

2.) *Van de in zand gegroeide planten.*

De vijf bij 25° — 30° C. gedroogde planten hadden een gewigt van 4 grammen, welke verbrand zijnde, een gehalte aan 0,506 = 12,6 procent gaven, welke bevatteden:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,223	potassa. koolstofzuur. kiezelaarde.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden .	0,252	kalk. magnesia. koolstofzuur.
c) Residu	0,031	kiezelaarde.
	0,506	

3.) *In kunstgrond gegroeide planten.*

Deze drie op 25°—30° C. gedroogde planten hadden een gewigt van 21,5 grammen, welke verbrand zijnde, 3,923 = 18,2 proc. asch gaven, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	1,146	potassa en een weinig kalk. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	2,228	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. ijzeroxyde. } sporen. aluinaarde. } sporen. bruinsteen-oxyde. } sporen.

c) Residu . . . . . . 0,549 kiezelaarde.

3,923

De gewigtsverhouding der organische zelfstandigheden was:

	in zand		in kunstgrond
	10	:	53
Van de anorganische . . :	50	:	73

VI. *Analyse van Trifolium pratense.*

1.) *Van het zaad zelf.*

100 gr. leverden . . . 4,687 asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	1,218	potassa en natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	3,187	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde. ijzeroxyde. mangaan-oxyde.
c) Residu	0,282	kiezelaarde.
	4,687	

2.) *Van de in zand gekweekte planten.*

14,5 grammen van de bij 25° — 30° C. gedroogde planten leverden 0,963 = 6,78 proc. asch, welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,522	potassa en soda. koolstofzuur. zwavelzuur. } sporen. chloor. } sporen.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,350	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. } sporen. aluinaarde. } sporen. ijzerverzuursel. } sporen.

c) Residu	0,091	kiezelaarde.
	0,963	
Hieraf het bedrag voor het zaad	0,139	
Blijft aan overschot van anorganische zelfstandigheden	0,824	= 5,67 proc.

3.) *De in kunstgrond gekweekte planten.*

14,5 grammen gaven 1,684 asch = 11,6 proc., welke bevatte:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,659	potassa. natrum. koolstofzuur. zwavelzuur. chloor.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,943	kalk. magnesia. koolstofzuur. phosphorzuur. aluinaarde. ijzeroxyde. mangaan-oxyde. } sporen.
c) Residuum	0,082	kiezelaarde.
	1,684	
Af voor het bedrag van het zaad	0,139	
Blijft over	1,545	

De gewigtsverhouding van de organische zelfstandigheden was:

	in zand		in kunstgrond
	10	:	22
Van de anorganische zelfstandigheden	8	:	15

Het is al te zeer bekend, hoe groot de moeijelijkheid is, om zich eene groote hoeveelheid van eene zelfstandigheid, van welke men zeggen kan, dat zij scheikundig zuiver, en ten aanzien van het plantaardig organisme onzijdig is, te verschaffen, dan dat wij dit, door voorbeelden, zouden behoeven toe te lichten.

Intusschen bevonden wij ons, met het door ons gebezigde zuivere zand, in die onaangename omstandigheid; want daar al het in de natuur voorkomende zand niets anders is dan ontbonden quarts, moet dit natuurlijk steeds eene meerdere of mindere hoeveelheid onontlede kiezelverbindingen bevatten, terwijl door de behandeling met salpeterzuur alleen de vrijgewordene verzuursels, de bijgemengde kolstofzure verbindingen, enz. verwijderd worden, en alle zoodanige silicaten, welke aan de werking van salpeterzuur weêrstand bieden of op eene onvolkomene wijze door dezelve worden ontleed, zoo als b. v. het in de rotssoorten zoo zeer verbreide feldspath, glimmer, enz. daarmede vermengd blijven.

Onder ons zoogenoemd zuiver zand, is derhalve geene zuivere kiezelaarde te verstaan, maar quartszand, nog met andere silicaten, welke door salpeterzuur niet ontleed worden, gemengd, en welker hoeveelheid, gelijk de hieronder volgende ontleding aanwijst, wel niet zeer beduidend, echter toereikende geweest is, om de overmaat van anorganische zelfstandigheden, welke bij de eerste proeve is gebleken aanwezig te zijn, en eene

sterkere vegetatie, dan bij de kers in de latere proeven, te weeg te brengen. Dit schijnt duidelijk te blijken uit de analyse van *Nicotiana*, welke wij wel voor de leerrijkste van al onze ontledingen houden; dewijl het gehalte van de asch dier plant slechts die zelfstandigheden betrof, welke in het zand voorhanden waren. Door de geheele afwezigheid van het zwavel-, phosphorzuur en chloor, in de aangehaalde proeven, even als door de gevondene sporen dezer zelfstandigheden in de overige proeven in het algemeen, welke hierbij eeniglijk uit het zaad afkomstig waren, schijnt het overvloedig te zijn gebleken, dat de planten geene andere anorganische bestanddeelen bevatten, dan die, welke aan dezelve van buiten worden aangebragt, en voorts, dat, wanneer zoodanige anorganische zelfstandigheden, welke tot derzelver aard behooren, niet in toereikende hoeveelheid voorhanden zijn, of, met andere woorden, wanneer die stoffen aan het proces van den plantengroei geen toereikend deel meer kunnen nemen, de vegetatie gestoord wordt, en de planten, van dien tijd af, aan de wetten der anorganische natuur gehoorzamen.

Het niet of onvolkomen vrucht zetten van onze in zand gekweekte planten, is alleen toe te schrijven aan het gebrek van stikstofhoudende zelfstandigheid, zwavelzuur, phosphorzuur en chloor, dewijl deze een zeer gewigtig aandeel nemen aan de vorming en ontwikkeling van de vrucht.

Uit hoofde van de aangevoerde waarnemingen,

en ingevolge den te kennen gegeven' wensch der Heeren Beoordeelaars, kwamen wij tot het besluit om het tot onze proeven gebezigde zand, naauwkeurig, en wel op de volgende wijze te ontleden.

1.) Quantitative bepaling der kiezelaarde.

0,5 grammen geslipt en gegloeid zand werden gesmolten met 2,0 grammen koolstofzure soda; welke zamengevloeide massa in water uitgeweekt, met zoutzuur verzadigd en tot een droog poeder werd uitgedampt. Het residu werd met zoutzuur bevochtigd, en nadat dit er eenigen tijd op gewerkt had, met gedistilleerd water overgoten. Nadat het zoutzuur, onder eene matig verhoogde temperatuur, daarop voldoende gewerkt had, werd de kiezelaarde op een filtrum verzameld, met gedistilleerd water zoo lang afgezoet, tot dat salpeterzuur-zilver daarop geene reactie te weeg bragt, waarna dezelve gedroogd en gegloeid werd. De verkregene kiezelaarde woog:

I.	II.	
0,489	0,49	grammen.

waaruit blijkt, dat in het zand 97,8—98, en alzoo gemiddeld 97.9 proc., aan kiezelaarde, en 2—2,2, gemiddeld 2,1 proc., aan andere stoffen voorhanden is.

Wat de zuiverheid van de op deze wijze verkregene kiezelaarde betreft, voeren wij aan, dat dezelve met eene oplossing van koolstofzure soda

gekookt zijnde, eene volkomene oplossing en voor de blaasbuis met soda eene heldere parel gaf. Met koolstofzure soda te zamengesmolten zijnde, door middel van zoutzuur, de daardoor geborene kiezelzure soda ontleed zijnde, enz. gaf de gefiltreerde zoutzure soda-oplossing met ammoniak geen precipitaat; zij is derhalve als zuiver te beschouwen.

2.) Qualitative bepaling van het alkali.

Geprepareerd en geslipt zand, met eene vijfvoudige hoeveelheid metaalvrij vloeispaath vermengd, werd met geconcentreerd zwavelzuur in een' platina-kroes tot eene brij-achtige massa vermengd, in den beginne matig verwarmd, ten laatste evenwel gegloeid, totdat alle kiezel- en vrij zwavelzuur vervlugtigd waren. De aldus ontstane zwavelzure kalk werd daarop met gedistilleerd water uitgeloogd, en het filtraat met ammoniak en zuringzuren ammoniak geprecipiteerd.

De uitgedampte vloeistof gaf, bij het gloeijen, een residu, hetgeen zich volkomen oploste in water, door wijnsteenzuur wit en door platina-chlorid geel gekleurd werd.

Bij het herhalen van de proef, welke in dier voege werd in 't werk gesteld, dat ten laatste het chloormetaal verkregen werd, bleek, dat er potassium-platin-chlorid in genoegzame hoeveelheid was, om al het voorhanden zijnde alkali als potassa aan te nemen.

3) Quantitative bepaling van de potassa.

5,0 grammen geprepareerd geslipt, gegloeid zand op de bovengenoemde wijze behandeld, leverden 0,031 grammen zwavelzure potassa = 0,32 proc. kali. (Tegen deze wijze van behandeling kon worden in 't midden gebragt, dat men de voorhanden zijnde magnesia niet had in aanmerking genomen, doch zal het uit de later te vermelden uitkomsten ten duidelijkste blijken, dat de daardoor ontstane fout is gelijk nul.)

4.) Qualitative bepaling van de alkalische aarden- en metaal-verzuursels.

Ongeveer 200,0 grammen geprepareerd en geslipt zand werden met potassa caustica in een' zilveren kroes bij herhaling gesmolten, door salpeterzuur ontleed en tot droog wordens toe verdampt, het residu met zoutzuur water gedigereerd, en met een filtrum het oplosbare van het onoplosbare gescheiden. Om nu de groote hoeveelheid chloorkalium zooveel mogelijk verwijderen, lieten wij hetzelve kristalliseren, storteden, nadat dit was afgeloopen, de geheele massa op eenen met stukjes glas zeer los gesloten' trechter, om de loog te laten afvloeijen, waschten dezelve eenige malen af met gedistilleerd water, en deden met de nu verkregene vloeistof de navolgende proeven:

a) Bij een klein gedeelte van dezelve werd *aqua hydro-sulphurata* gevoegd, waardoor het

vocht troebel werd als melk, ten gevolge van het afzonderen van de zwavel.

b) Bij een ander gedeelte werd zwavelwaterstof-ammoniak gevoegd, waarna een zwart precipitaat ontstond.

c) Het overige gedeelte van de loog werd met gedistilleerd water verdund, met eenig zoutzuur verzuurd en met ammoniak oververzadigd; het ontstane bruingele precipitaat werd gefiltreerd, met potaschloog gekookt, het roodbruine residu nogmaals door een filtrum gescheiden, en het filtraat met salmiak ontleed; de laatste veroorzaakte een wit precipitaat van aluinaarde. Het door de potasch onopgelost gelaten roodbruin residu was ijzeroxyde.

d) Bij een deel der vloeistof, uit welke door ammoniak ijzeroxyde en aluinaarde neêrgeslagen was, werd zwavelwaterstof-ammoniak gevoegd, waarop geen neêrslag volgde.

e) *Oxalas ammoniae* veroorzaakte een' witten neêrslag van oxalas calcis, en in de van dezen neêrslag afgefiltreerde vloeistof, bragten phosphas sodae en ammoniae, na eenig tijdsverloop, en na sterk omroeren, een wit kristalvormig precipitaat van phosphorzure magnesia-ammoniak.

f) Eene oplossing van *sulphas calcis* bij een ander gedeelte der vloeistof gevoegd zijnde, bragt geen' neêrslag te weeg, wanneer dezelve in een gesloten glas daarbij gevoegd werd.

Chloorbarium-oplossing verhield zich op gelijke

wijze. Zoutzure *magnesia-ammoniak*-oplossing eveneens.

Uit dit qualitatief onderzoek blijkt, dat het zand, buiten de reeds aangevoerde potassa, ook ijzerverzuursel, aluinaarde, kalkaarde en bitteraarde bevatte.

5.) Quantitative bepaling van dezelve.

100,0 grammen geslipt en gegloeid zand werden, zoo als boven vermeld is, afgesloten, door zoutzuur werd de kiezelaarde afgescheiden, de vloeistof gekristalliseerd, en de kristallen zóó lang, in een' met stukjes glas los gesloten glazen trechter, met eene kleine hoeveelheid gedistilleerd water afgewasschen, totdat ammonia daarin geen precipitaat meer voortbragt. De verkregene vloeistof werd nu met dubbele koolstofzure potasch neêrgeslagen, het geprecipiteerde ijzerverzuursel en de gelijktijdig mede neêrgeslagene aluinaarde op een filtrum goed afgewasschen, daarna in zoutzuur opgelost, de oplossing met overmaat van potasch gekookt, het onoplosbare ijzerverzuursel op een filtrum verzameld, uitgewasschen, gedroogd en gegloeid; het woog 0,315 grammen.

De oplossing der aluinaarde en potasch werd met zoutzuur oververzadigd en de aluinaarde met ammoniak geprecipiteerd. Het gewigt der uitgewasschene, gedroogde en gegloeide aluinaarde bedroeg 0,876 grammen.

Kalkaarde en magnesia werden nu uit de van aluinaarde en ijzerverzuursel bevrijde vloeistof op de volgende wijze afgescheiden:

De vloeistof werd met zoutzuur verzadigd; er werd ammoniak bijgevoegd, en de kalkaarde werd door *oxalas ammoniae* neêrgeslagen. Het cilinder-glas, hetwelk het precipitaat bevatte, werd nu op eene warme plaats gesteld, en na 12 uren werd de *oxalas calcis* verzameld, uitgewasschen, gedroogd, gegloeid, met eene kleine hoeveelheid opgeloste *carbonas ammoniae* bevochtigd en andermaal gegloeid. Het gewigt van dezelve bedroeg 0,86 grammen = 0,484 kalkaarde.

Door *phosphas sodae* en *ammoniae* werd nu de magnesia geprecipiteerd, de cilinder gedurende 12 uren op eene warme plaats gesteld, het precipitaat daarna verzameld, voorzigtig uitgewasschen, gedroogd en gegloeid. Het residu was gelijk 0,009 grammen bitteraarde.

Nemen wij nu de resultaten der quantitative analyse van het tot de proefneming gebezigde zand bij elkander, zoo vinden wij, dat 100 deelen van dezelve bestaan uit:

Kiezelaarde.	97,900
Potassa.	0,320
Aluinaarde.	0,876
IJzerverzuursel.	0,315
Kalkaarde.	0,484
Talkaarde.	0,009
	99,904

Daar het nu door deze ontledingen gebleken is, dat er zich in het door ons gebezigde zand, nog silicaten bevinden, welke onoplosbaar waren in salpeterzuur, bleef het ons een raadsel, waardoor dezelve opgelost en in onze proeven opgenomen waren. Na eenig doordenken daarover, kwamen wij terstond op het koolstofzuur, hetgeen, met water verbonden, overal deszelfs ontledende werking op de rotsen uitoefent, gelijk zulks zoo duidelijk bewezen wordt door de koolstofzuur bevattende minerale wateren. Ook kwam het ons mogelijk voor, dat het door de wortels der planten uitgestooten koolstofzuur tot de oplossing van de meergemelde silicaten konde bijdragen. Nadat wij dit ons vermoeden aan de Beoordeelaars in onze eerste mededeeling hadden kenbaar gemaakt, werden wij door dezelven, ten einde ons daarvan te overtuigen, uitgenoodigd tot het doen van de navolgende proefnemingen:

1) Of de wortels van levende planten koolstofzuur afscheiden, en

2) Of het koolstofzuur de ontleding van silicaten veroorzaakt.

De uitstooting van koolstofzuur, door de wortels, hebben wij door eene hoogst eenvoudige en gemakkelijke proefneming uitgemaakt. Wij plaatsten namelijk eenige levende planten met derzelver ongeschondene en wèl afgewasschene wortels in eene zeer verdunde oplossing van lakmoes in water, en lieten dezelve daarin vegeteren. Reeds

na een kort tijdsverloop, veranderde de blaauwe kleur van de lakmoes-oplossing in eene roode, terwijl, door het koken dezer roodgewordene vloeistof en uitwijking van belletjes van koolstofzuur, dien ten gevolge, de oorspronkelijke blaauwe kleur hersteld werd.

Ten einde nu een zoo veel mogelijk zeker resultaat te verkrijgen van de, gedurende eenen langeren tijd, voortgeduurd hebbende werking van het koolstofzuur-water op de zich in het met salpeter-zoutzuur behandelde zand bevindende silicaten, werden drie kilogrammen van dit zand in een' grooten cilinder geworpen en met 8 liters gedistilleerd water begoten. Hierdoor nu werd, bij voortduring, dag en nacht een stroom van koolstofzuur-gaz geleid, waarmede gedurende dertig dagen werd voortgegaan. Na verloop van dien tijd, werd het koolstofzuur bevattende water van het zand afgefiltreerd en in eene porseleinen schaal uitgedampt; het verkregen residu werd met salpeterzuur overgoten, waardoor koolstofzuur ontwikkeld werd, en nogmaals, bij eene zachte warmte, tot droog-wordens toe verdampt. Bij het oplossen van het salpeterzuur-zout, bleef er kiezelaarde terug. De gefiltreerde oplossing werd tot droog wordens toe verdampt, met suikerkool, welke volkomen verbrandbaar was, vermengd, en in een' platinakroes verbrand, deelde aan het daarmede in aanraking gebragte en vervolgens afgefiltreerde water eene alkalische reactie mede, en nadat deze, door bijgevoegd zoutzuur, was geëindigd,

veroorzaakte platina chlorid een geel, en wijnsteenzuur een wit, kristalvormig precipitaat; er was derhalve potassa in aanwezig.

De op het filtrum achtergeblevene massa werd nu met overmaat van zoutzuur uitgetrokken en gefiltreerd, waarna dezelve, met ammonia oververzadigd, een' neêrslag gaf van ijzeroxyde. Na gefiltreerd te zijn, volgde daarin, na de toevoeging van oxalas ammoniae, een wit precipitaat van oxalas calcis, en uit de daarvan door een filtrum afgezonderde vloeistof werd, door phosphorzure soda, magnesia-ammoniak neêrgeslagen.

Uit deze proeven volgt, dat, door eene lang aanhoudende werking van koolstofzuur bevattend water, ook zulke silicaten ontleed worden, welke zelfs de werking van salpeterzure zouten weêrstaan.

Wij hebben derhalve al de zelfstandigheden, welke de ontleding van het zand gaf, tot de aluinaarde toe teruggevonden, en wij gelooven derhalve met zekerheid te kunnen stellen, dat het koolstofzuur en het water de agentia zijn, welke de silicaten ontleden, en in de planten doen indringen, in zoodanige verbinding, als welke zij tot derzelver volkomene ontwikkeling behoeven.

Om nu, ten laatste, uit te maken, of de zelfstandigheid der vaten, in welke de planten gekweekt werden, invloed uitoefent op het gehalte van dezelve aan anorganische stoffen, werd een glazen vat, welks bodem doorboord was, en een bloempot van gelijke grootte, als die, welke bij de

vorige proeven waren aangewend geworden, gevuld met het meergemeld gegloeid en met zuren behandelde zand, op den 15den October 1840 met kers bezaaid, tusschen twee glasramen gesteld en met tweemaal gedistilleerd water, waarvan datgene, hetwelk het eerst verkregen werd, weggeworpen was geworden, begoten. De kers kiemde den 18den October, bekwam in November de hoogte van eenige duimen, maar bevroor gedurende mijne ziekte, welke eene maand lang duurde.

Op den 23sten April 1841 werden beide vaten met zand, hetwelk op gelijke wijze behandeld was, gevuld, en weder met kers bezaaid, welke reeds den 25sten April kiemde, zich evenwel uiterst langzaam en onvolledig ontwikkelde. Eerst op den 28sten Mei vertoonden zich aan eenige plantjes de eerste bloemen, en op den 6den Junij zag men aan eenige van de meer stevige planten vruchtzetting, die echter grootendeels loos bleven, of althans onvolkomene zaden ontwikkelden; bij andere ontstonden in 't geheel geene vruchten, en vielen de bloemen, zonder vrucht te zetten, af. Bij elk individu beliep het aantal vruchtjes nimmer meer dan drie. De hoogte, welke die planten in beide vaten verkregen, was zeer verschillende, van 3—5 duim; geen enkel individu werd 6 duim hoog; bladen en bloemen waren klein en slecht ontwikkeld. Omstreeks den 20sten Junij waren de planten geel geworden, werden derhalve den 21sten Junij uit het zand opgenomen, gewasschen,

gedroogd, en in een' platina-kroes verbrand.

Honderd deelen van de in het glas gekweekte plant leverden, na de verbranding, 9,54 asch op.

Resultaat der Analyse.

0,528 grammen asch gaven:

a) In water oplosbare zelfstandigheden . .	0,324	potassa. kiezelzuur. koolstofzuur. zwavelzuur.
b) In zoutzuur oplosbare zelfstandigheden	0,134	kalk. magnesia. aluinaarde. ijzeroxyde. phosphorzuur. koolstofzuur.
c) Residu	0,070	kiezelaarde.
	0,528	

Honderd deelen van de in den aarden pot gekweekte kers leverden, na de verbranding, 9,48 asch, welke even als de vorige was zamengesteld.

Ten slotte willen wij nog van eene proef melding maken, welke onze reeds aangegevene wijze van zien bewijzen zal, dat namelijk:

1) De vegetatie een' tijd lang kan voortduren ten koste van de anorgânische bestanddeelen, welke in het zaad voorhanden zijn, maar ophoudt, zoodra derzelver hoeveelheid eene meer of min gewigtige rol begint uit te oefenen.

2) Dat de anorganische bestanddeelen der planten op geenerle wijze kunnen beschouwd worden als het produkt des plantenlevens, of als gevormd zijnde uit ons onbekende elementaire stoffen, of als eigenaardige verbindingen der vier bekende grondbeginselen, welke de organische ligchamen zamenstellen.

3) Dat de hoeveelheid van de voorhanden zijnde anorganische bestanddeelen der planten ook niet door de levenswerking vermeerderd wordt, maar dat, wanneer eene toenadering van buiten vermeden wordt, zij alsdan slechts die hoeveelheid er van bevatten, welke in het zaad voorhanden was.

De proef werd op de volgende wijze ingerigt: Een platina-kroes werd met den fijnsten platinadraad, welke in den handel voorkomt, gevuld, met gedistilleerd water bevochtigd, en onder de bovenste laag van den draad werden 30 zaadjes van *Lepidium sativum* gelegd. Het geheel aldus ingerigt, werd op eene schaal gesteld en met eene getubuleerde glazen klok, welke van onderen met talk bestreken werd, bedekt. Nu werd een mengsel gaz uit 21 volumen zuurstof

78	«	stikstof
1	«	koolstofzuur

dus 100 deelen kunstmatige dampkringslucht, welke zich in eenen gazometer bevond, die, om het gaz steeds koel te houden, met ijs omgeven was, door eene ingebragte gebogene glazen buis, op den bodem van de schaal, op welke zich de

kroes met de zaadkorrels bevond, gebragt. Door middel van gedistilleerd water, werd thans uit den gazometer zóó veel van de kunstmatige lucht uitgedreven, als het tienvoud van de ruimte van de glazen klok bedroeg. Wij vooronderstelden nu, dat door de koudere lucht de warmere en natuurlijke dampkringslucht uit de glazen klok zouden zijn verwijderd geworden. De opening van de glazen klok werd met eene welgeslepene glazen stop gesloten, en het apparaat gesteld tusschen de twee glasramen, waartusschen de overige planten gestaan hadden. Door middel van eene lange, dunne, glazen buis, werd de gelegenheid voor de benoodigde hoeveelheid gedistilleerd water verschaft, hetwelk echter, uit hoofde dat er geene verdamping van vocht plaats had, slechts eenmaal noodig was, terwijl voorts iedere acht dagen de lucht in de klok door andere en versche lucht van gelijke temperatuur, door middel van den gazometer, werd vervangen. Na verloop van twee dagen kiemden de zaden, ontwikkelden later de blaadjes, en de plantjes schenen zich volkomen gezond te bevinden, verkregen eene ongelijke hoogte, sommige van twee, andere van drie duim, en zulks gedurende een tijdsverloop van 26 dagen, na hetwelk zij begonnen geel te worden en af te sterven. Het bleek, dat twee zaadkorrels geen kiemvermogen hadden. De 28 plantjes werden nu uit den toestel genomen en gedroogd, terwijl zij, niettegenstaande de onvolkomene ontwikkeling, echter den aan de kers eigendommelijken

geur ontwikkelden, en werden voorts in den platinakroes verbrand. Zij leverden 0,0025 grammen asch op.

28 goede zaadkorrels van *Lepidium sativum* werden insgelijks verbrand, en gaven, op een onbeduidend verschil na, 0,0025 asch, alzoo dezelfde hoeveelheid als de planten.

Caingnard de la Tour, Turpin en anderen werden, door hunne onderzoekingen over de gisting, geleid tot het besluit, dat men deze voor groei moest houden, en Robert Rigg deed aan de Koninklijke Maatschappij te Londen de mededeeling, dat de hoeveelheid der anorganische stoffen 15—19 malen grooter werd, dan zij vóór de gisting is. Hij deed voorts opmerken, dat zulks te minder moet verwonderen, wanneer men het resultaat met het verschijnsel, dat met den plantengroei gepaard gaat, vergelijkt. Hiermede nu waren, zoo er werkelijk eene vermeerdering van anorganische stoffen plaats had, onze uitkomsten niet wel overeen te brengen. Derhalve moest een experimenteel onderzoek van de aangave van Rigg hierover beslissen.

Tot dat einde werden 60 grammen suiker met 5 grammen gist en eene toereikende hoeveelheid gedistilleerd water tot gisting gebragt. Nadat de gisting was afgeloopen, werd de vloeistof uitgedampt, het residu geïncinereerd, de koolhoudende asch in eene, vooraf gewogene, glazen buis gebragt, en hiermede werd gehandeld even als bij de plantenasch. Nadat alle kool verbrand

was, bedroeg de gewigtsvermeerdering van de glazen buis 0,24 grammen.

Dezelfde hoeveelheid en kwaliteit van suiker en gist werden tot asch gebragt, en gaven eene gewigtsvermeerdering der glazen buis van 0,25 grammen, waardoor alzoo de onjuistheid dier opgave, dat namelijk bij de wijngisting eene vermeerdering der anorganische stoffen zoude plaats vinden, overvloedig schijnt te zijn wederlegd.

Na de zoo even beschrevene en met de meest mogelijke naauwkeurigheid uitgevoerde proeven en ontledingen, schijnt het overvloedig bewezen te zijn, dat de planten niet alleen leven van water, koolstofzuur en stikstofverbindingen, en de anorganische stoffen, welke in derzelver asch worden gevonden, zich door hare groeikracht uit de genoemde voedingsstoffen bereiden, maar, dat zij de elementaire bestanddeelen van dezelve in opgelosten toestand uit den grond en gedeeltelijk ook door de bladen en de bladachtige groene deelen, zoo als b. v. het koolstofzuur-gaz, enz. uit den omgevenden dampkring, en derhalve van buiten opnemen. De dampkring bevat werkelijk, behalve den ammoniak, eene menigte andere anorganische zelfstandigheden, welke, bij toeval, daarin bevat zijn, zoo als zouten, aarden, zuren, zwavel, ja zelfs metaalverzuursels, welke met den regen en de sneeuw op de planten en op den grond neêrvallen, en door eerstgemelde, zoowel door de bladen en bladachtige groene deelen derzelve, als door de wortels uit den grond opge-

nomen en geassimileerd worden. Hoe aanzienlijk het gehalte der vreemde stoffen, welke zich in den dampkring bevinden, zijn moet, is reeds op te maken uit de berekening van den Mineraloog von Reden, te *Clausthal*, voorhanden in Schweigger's *Journal für Chemie und Physik.* De laatstgenoemde heeft, door naauwkeurige wegingen, zoowel van de tot smelten gebezigde ruwe stoffen, als van de daaruit verkregene produkten, van slakken en dergelijke overblijfsels, evenzeer als van de brandstoffen en derzelver asch, berekend, dat er, op dien tijd daar jaarlijks 5,420000 centenaars plantaardige en dierlijke stoffen vervlugtigd en met den dampkring vermengd worden.

Ook ik heb, in vroegeren tijd, dikwerf regenwater, vooral na onweders of veendamp onderzocht (1), en heb bestendig sporen van een organisch, stikstofhoudend ligchaam (Pyrrhin?), van zoutzure soda, kalkaarde, en, na onweders, van salpeterzuren ammoniak, phosphorzuur en zwavel daarin gevonden. Vóór korten tijd las ik ook, in *Heft* 2 van *Bd.* 26 van Erdmann's *Journal für practische Chemie*, eene mededeeling van Bertel, te *Regenwalde*, in *Achter-Pommeren*, waarin hij de uitkomsten van zijne onderzoekingen van het regen- en sneeuwwater, aldaar in het jaar 1840 van Maart tot Februarij 1841 gevallen, berigt, en het buiten twijfel stelt, dat het gehalte aan

---

(1) Brandes *Archiv des Apotheker-Vereins*, 7 Bd. 2 *Heft*, S. 200. — 16 Bd. 2 *Heft*, S. 151.

organische en anorganische ligchamen in den dampkring zeer aanmerkelijk moet zijn.

Het schijnt voorts, door de resultaten van boven aangehaalde proeven, duidelijk bewezen te zijn, dat er eene zekere hoeveelheid van anorganische stoffen, zouten en aarden, ja zelfs van metaalverzuursels noodig is tot de volkomene, normale ontwikkeling der planten, zoo als dit ook reeds blijkt uit het gehalte daarvan in de planten, welke zilte gronden behoeven, *Salsola*, *Salicornia*, *Glaux*, enz., zoo als ook daaruit, dat eenige dusgenaamde aan sommige gronden eigendommelijke gewassen, wanneer zij, van hunne natuurlijke en met hunne gesteldheid overeenkomstige groeiplaatsen, op eenen anderen bodem worden overgeplant, weldra verarmen en ten laatste wegkwijnen.

De tegenwerping, dat de kultuurplanten bijna alle in de meest verschillende gronden gedijen, en dat b. v. in eenen Kruidtuin, eenige duizenden van planten groeijen, onaangezien het verschil der streken, van waar zij afkomstig zijn, en althans, dat zij in het wild op zeer verschillende gronden wassen, schijnt mij toe gemakkelijk te kunnen worden opgeheven, doordien een zoo zeer gemengde humus, als die van kweekgrond, vooral van eenen Botanischen Tuin, voor iedere plant het haar noodige voedsel kan leveren. Ook komt hierbij weinig in aanmerking de betrekkelijke verhouding der bestanddeelen, dewijl het, volgens de onderzoekingen van Sprengel, voor het goed voortkomen van

eene plant, reeds voldoende is, al is er ook nog zulk eene geringe hoeveelheid van de voor hare natuur vereischte anorganische stof, welke nimmer geheel mag ontbreken, in den grond aanwezig. Zoo heeft SPRENGEL door talrijke proeven bevestigd gevonden (1), dat de Lucerne (*Medicago sativa*) en Esparcette (*Hedysarum Onobrychis*), welke op kalkgronden het beste voortkomen, ook op eenen bodem, welks onderste laag, op 6 voet diep, slechts $\frac{1}{5}$ proc. aan kalkaarde bevat, nog voortreffelijk gedijen. Daarentegen, groeit *Chrysanthemum segetum* niet, al is er ook slechts 1 proc. mangaan-oxyde in den bodem aanwezig.

Men moet aannemen, dat het niet wel mogelijk is, met zekerheid uit te maken, of werkelijk al die anorganische stoffen, welke bij de ontleding van de planten-asch gevonden worden, voor het leven der plant doorgaans noodzakelijk, of als voedingsmiddelen voor dezelve te beschouwen zijn; voorts, of de planten niet somwijlen enkele anorganische stoffen opnemen, welke voor derzelver zamenstelling indifferent zijn en zich bij toeval in den bodem bevinden, derhalve niet als voedingsmiddelen moeten aangezien worden, en eindelijk, of de eene anorganische stof niet als aequivalent kan dienen voor de andere.

Ter gunste van elke dezer wijzen van beschouwen, kan men bepaalde daadzaken aanvoeren,

---

(1) CARL SPRENGEL'S, *Bodenkunde*, Leipz., 1837.

gelijk reeds is aangetoond door Dr. Rühle (1). Ik geloof intusschen, mij te mogen overtuigd houden, dat de eene anorganische stof, bij sommige planten, als een aequivalent van eene andere kan dienen.

Het is bekend, dat Cadet de Gassincourt, reeds vóór 25 jaren, de ontdekking gedaan heeft, dat het zaad van eene op zilten grond gegroeide *Salsola Kali*, in gewonen tuingrond, planten levert, welke in het eerste jaar potassa en soda beide, maar dat de zaden van deze planten in een volgend jaar gezaaid zijnde, planten opleveren, welke slechts potasch-zouten bevatten.

Niet ver van de zoutbron *Salz-dahlum* wonende, heb ik met dáár ingezamelde zaden van *Salsola Kali* deze proeven met dezelfde uitkomsten herhaald, en die ook uitgebreid tot de, op dezelfde plaats groeijende, *Glaux maritima*.

Ik verplantte namelijk eenige dezer kleine plantjes, met eene geringe hoeveelheid van de aan dezelve aanhangende aarde, van derzelver groeiplaats, in eenen bloempot, welke gevuld was met gewone tuinaarde, waarin slechts sporen van chloormetalen voorhanden waren, en ik begoot dezelve, als zulks noodig was, met gedistilleerd water, waarin zich eene geringe hoeveelheid zoutzure potasch, opgelost, bevond. De planten groeiden onder deze behandeling uitnemend welig, bloei-

(1) *Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Alpenpflanzen*, Tüb., 1838.

den rijkelijk, en vulden, in den tijd van twee maanden, den pot zoo geheel en al, dat zij zich wijd over den rand van denzelven uitspreidden.

Nu verplantte ik, op het einde van Maart, deze planten, met de aarde, welke dezelve omgaf, in mijnen tuin, in den open' grond, en ik liet ze aan zich zelve over, zonder ze verder te begieten. Zij groeiden weder weelderig, en bloeiden, ook in dit jaar, rijkelijk, terwijl zij zich zeer vermeerderden; maar, in het volgende jaar, hadden dezelve, op het tijdstip, dat zij zouden gaan bloeijen, een ziekelijk aanzien, bloeiden zeer spaarzaam, gaven geen zaad, en stierven in het derde jaar, tegen den bloeitijd, af.

Uit deze proeven schijnt men wel te mogen besluiten, dat de beide genoemde soorten van planten, en ook al de zoutminnende gewassen, chloormetalen tot haar voedsel behoeven, dat het echter onverschillig is, of het chloor met potassium of sodium verbonden zij.

Ook Berthier's ontledingen van de asch van dennenhout bewijzen de stelling, dat potassa en soda, kalk en magnesia zich wederkeerig vervangen kunnen.

De moeijelijkste vraag, door welker beantwoording de overige waarschijnlijk later zullen worden opgelost, is die, of de wortels der planten het vermogen hebben, om de stoffen, welke tot derzelver voeding en volkomene ontwikkeling moeten dienen, als 't ware uit te kiezen uit de opgeloste zelfstandigheden, die zich in den grond als

't ware aan dezelve aanbieden; of zij daarbij die stoffen, welke voor dezelve niet dienstig zijn, afwijzen, of, indien zij werkelijk zijn opgenomen, die ook weder kunnen afzonderen? Het schijnt wel, door proeven, bewezen te zijn, dat de wortels der planten de eigenschap niet bezitten, om uit de stoffen van den grond de eene of andere te verkiezen, en dat zij alles, wat slechts in water opgelost aan dezelve aangeboden wordt, hetzij dan nuttig of schadelijk, opnemen. Ook is het, gelijk bekend is, door proeven en ontledingen bewezen, dat planten zelfs werkelijk vergiftige stoffen, zoo als b. v. de klaver en de korenplanten, koper en arsenicum, in geringe hoeveelheid, zonder eenig nadeel, verdragen kunnen.

Volgens mijne waarnemingen is dit slechts dan het geval, wanneer aan de wortels, als 't ware, de vrije keuze, ten gevolge van eene beperkte ruimte, ontnomen is, of wanneer derzelver opslurpingsvermogen, door scheikundig zeer werkzame stoffen, zoo als b. v. door koper en arsenicum en andere metaalzouten, zeer is verzwakt geworden, waardoor de werkingen der capillariteit intreden, en tot dat de plant afsterft, alles wat dunvloeibaar is, wordt opgeslurpt.

In volkomen natuurlijken toestand, en wanneer zij niet door insluitende vaten of in eene kleine ruimte beperkt zijn, nemen zij, in geenen deele, elke aangebodene vloeistof, zelfs niet de in water opgeloste plantaardige kleurstoffen op, maar alleen het water, waarin zich deze opgelost bevinden.

Ook de menigvuldige en belangrijke, gedurende vijf achtereenvolgende jaren, door DAUBENY gedane proeven, in zeer verschillende lagen van stoffen, vooral met in gepulveriseerde zwavelzure strontiana gezaaide planten van zeer verschillende mono- en dicotyledonische familiën, welke met eene zeer slappe oplossing van salpeterzure strontiana, tot de hoeveelheid van een lood, begoten waren, schijnen te bewijzen, dat de planten met onbeschadigde wortels, geene voor dezelve niet dienstige, zelfstandigheden opnemen, dewijl van de veelvuldige proeven slechts drie, namelijk ééne 0,1 in de deelen van den wortel, ééne in zwavelzure strontiana gezaaide 0,3, en eene derde in carrarisch marmer gezaaide 0,4 grein strontiana opgezogen hadden, waartoe, welligt onopgemerkt geblevene, omstandigheden hebben bijgedragen.

Zoo leert ons dus ook de ervaring, dat, bij verschillende planten, welke naast elkander groeijen, op een' en denzelfden grond, de verhouding van door dezelve opgenomene stoffen zeer verschillende is, zoodat, b. v., op éénen akker, de haver eene aanzienlijke hoeveelheid kiezelaarde bevat, de daarnaast groeijende *Rhinanthus crista Galli* meer ijzeroxyde, en de tusschen beide groeijende *Fumaria officinalis* meer potasch bevat.

Deze verschijnselen nu moeten ons wel het regt geven, om te besluiten, dat de wortels, ten minste in een' zekeren graad, het vermogen hebben, om eene keuze te doen uit de stoffen, welke aan dezelve worden aangeboden, en dat die opneming

van de anorganische stoffen, welke grootendeels de vaste deelen vormen, naar gelang van de soort, door zekere wetten bepaald wordt, hoewel de hoeveelheid derzelve, naar de omstandigheden, dikwijls is gewijzigd.

Zelfs de omstandigheid, dat in het wild groeijende planten niet anders, dan wanneer zij gebrek hebben aan het water, ter behoorlijke oplossing van de zelfstandigheden, welke zij behoeven, aan ziekten der voeding lijden, waaraan de gekweekte gewassen zoo veelvuldig onderhevig zijn, schijnt voor deze wijze van beschouwen te pleiten. Dr. SPRENGEL heeft dit als bijna zeker uitgemaakt (1) door proeven, waarvan wij de hoofdzaak hier laten volgen:

Eene tobbe, van 18 duim hoog en 14 duim in middellijn, werd, van het middelpunt af, door middel van dunne plaatjes, verdeeld in zes zeer naauwkeurig sluitende vakjes, in dier voege, dat de afscheidsels, welke tot aan de oppervlakte van het vat reikten, bevestigd waren, zoowel in eene kleine in het midden geplaatste kolom, als ook in den buitenwand en den bodem van het vat. Al die vakjes werden aangevuld met tuinaarde. In een dezer vakjes werd de aarde met carbonas potassae, in een ander met beenderenmeel, een derde met keukenzout, een vierde

---

(1) Dr. C. SPRENGEL'S *Land- und Forstwissenschaftliche Zeitschrift*, 2 Bd. 1 *Heft*, Jahrg. 1834. S. 262—266.

met gips, een vijfde met eene hoeveelheid potasch, beenderenmeel en gips vermengd; de aarde evenwel van het zesde vakje werd onvermengd gelaten. Hierna werd op het midden van deze tob eene andere geplaatst, welke 12 duim hoog, 10 duim in middellijn en bodemloos was, zijnde even eens met tuingrond gevuld. Hij plantte daarin, op den 26sten April, eene plant van *Trifolium pratense*, welke voorzien was met vele wortels, die de lengte hadden van zes duim. Zoowel de aarde van het bovenste vat, als die van het onderste, werd, gedurende den groei der plant, bestendig met regenwater vochtig gehouden; waarbij echter de voorzorg werd in acht genomen, dat de vakjes van de onderste tob niet te veel werden bevochtigd, opdat, door de capillariteit, de stoffen niet uit de eene in de andere holte wierden overgebragt. Toen de planten op den 24sten Augustus volle vier maanden gegroeid waren, gedurende welken tijd dezelve steeds, om den groei te onderhouden, van de bloemknoppen ontdaan waren geworden, sloeg hij eerst de banden van de bovenste tob los, nam de duigen, waaruit het vat bestond, weg, bevrijdde de wortels van de aanhangende aarde, en sneed ze voorzigtig, daar, waar zij in het onderste, nog met aarde gevulde vat indrongen, af. Het was nu gemakkelijk te zien, in welke vakken zich de meeste en dikste wortels bevonden. Het vakje, waarin aarde met beenderenmeel vermengd voorkomt, had de meeste en de stevigste wortels, terwijl zich de

minste en fijnste bevonden in dat vak, waarvan de grond slechts met keukenzout vermengd was.

Ten einde nu het gewigt van de wortels te leeren kennen, en te weten hoe ver zij zich in de vakjes hadden verspreid, maakte SPRENGEL ook de banden van het onderste vat los, terwijl hij achtereenvolgens de duigen, waaruit hetzelve bestond, en zoo ook achter elkander de aarde wegnam. Het bleek daarbij, dat de wortels in het vak met beenderenmeel niet alleen den bodem bereikt, maar zich weder naar boven begeven en een filtig weefsel gevormd hadden. In het vakje, waarin keukenzout bevat was, bereikten de wortels ter naauwernood den grond, en waren ook zeer weinig in aantal. De zuivere afgewasschene, gedurende acht dagen in de lucht gedroogde wortels van het vakje, waarvan de aarde met beenderenmeel vermengd was, wogen 3,0 grammen; die van dat, 't welk met potasch gemengd was, wogen 2,3 grammen; van dat met gips 2,0 grammen; van dat met keukenzout 1,1 grammen; van dat met potasch, beenderenmeel met keukenzout en gips te zamen 2,2 grammen, en van dat met onvermengden tuingrond 2,5 grammen.

Ik heb toevallig, in het jaar 1822, eene gelijke ondervinding opgedaan. In den herfst van het jaar 1821 had wijlen Prof. WEBER, te Kiel, verschillende planten van mijnen tuin, onder welke zich, behalve vele soorten van *Aster*, *Mentha*, *Monarda* en *Lysimachia*, ook *Astragalus Cicer*, *Coronella varia* en *Galega orientalis* bevonden, voor den Botanischen Tuin te *Kiel* besteld, welke

ik tot aan het tijdstip der afzending kuilde op eene plaats in mijnen tuin, die door zeer digtstaanden *Buxus* gescheiden was van het met vloeizand bedekte, vlak gerolde pad, waarop zich echter, nabij dien struik, een kleine hoop gebluschte kalk, die van eene herstelling aan het gereedschapslokaal overgebleven en niet weggeruimd was, bevond. Nog vóór dat ik al deze planten had kunnen wegzenden, kreeg ik het berigt van den dood mijns vriends, en liet nu die planten, onaangezien den winter, in dien toestand liggen. Op het einde van de maand April des volgenden jaars, toen ik de noodigste bezigheden in mijn' tuin reeds verrigt had, wilde ik deze gewassen verwijderen, doch bemerkte, met groote verwondering, dat de kalkzoekende planten, *Astragalus cicer*, *Coronilla varia*, *Galega orientalis*, zich eerst door eene laag andere planten, en daarna door den *Buxus* en het harde pad, tot digt in de nabijheid van den hoop kalk hadden heengedrongen, en in dat harde pad welig te voorschijn kwamen, maar daarentegen in den lossen kalkgrond slechts weinige, naauwelijks zes duim lange wortels hadden geschoten; dat daarentegen de uitloopers der *Mentha*, *Monarda*, *Lysimachia* en *Asters* beter in den weekeren grond waren uitgeloopen, en zich niet verder in de nabijheid van den *Buxus* hadden uitgebreid.

Uit de aangehaalde proeven van Dr. Sprengel en mijne eigene waarneming, evenzeer als uit de bekende ervaring van alle tuinlieden, dat de wor-

tels der ooftboomen en die van vele andere gewassen zich zeer ver door eenen slechten grond, naar eenen beteren verbreiden, om hier betere en meer met derzelver natuur overeenkomstige voedsels te vinden, schijnt duidelijk voort te vloeijen, dat de planten het vermogen bezitten, om, vooral met hare wortels, daarhenen voort te groeijen, waar zij een met derzelver behoefte overeenkomstig voedsel vinden, terwijl zij tot eene zekere mate eenen grond vermijden, welke eene overmaat bevat van in water oplosbare voedingsstof.

Men zou ondertusschen zeer dwalen, indien men tevens daaruit wilde opmaken, dat de planten zekere stoffen in bepaalde hoeveelheid opnamen, en daarentegen eene volstrekte voorkeur ten aanzien van anorganische zelfstandigheden hebben.

Behalve talrijke andere ervaringen, bewijzen ook de door Th. de Saussure gedane ontledingen van de asch van verschillende planten uit onderscheidene standplaatsen zeer duidelijk, dat bij de planten van dezelfde soort, welke op denzelfden grond groeijen, niet zoo zeer de hoeveelheid, als wel de zamenstelling van dezelve zeer verschillend is.

Zoo bevatte, volgens zijne analysen, de asch van de bladen van *Rhododendrum ferrugineum*, op eenen kalkgrond gegroeid, 43,25 koolstofzure aarde en 0,75 kiezelaarde; op eenen kiezelgrond gegroeid, 16,75 koolstofzure aarde en 2,00 kiezelaarde. De asch van struiken van *Vaccinium Myrtillus*, op kalkgrond gegroeid, bevatte 42,00

koolstofzure aarde en 0,50 kiezelaarde; op kiezelgrond gegroeid, 29,00 koolstofzure aarde en 1,00 kiezelaarde, enz.

Ook kunnen, volgens Sprengel, eenige in water gemakkelijk oplosbare zelfstandigheden, welke, in geringe hoeveelheid, de planten tot voedsel dienen, zoo als b. v. zoutzure, zwavelzure en humuszure potasch, soda en ammoniak, betrekkelijke vergiften worden, wanneer zij den gewassen in te groote hoeveelheid worden aangeboden. Zoo wordt, b. v., de bodem voor koornplanten en groenten te sterk, indien dezelve met dierlijke meststof, vooral met mistwater, wordt gemest, en worden de planten zelve ziekelijk, doordien zij worden blootgesteld aan eene te groote hoeveelheid humuszuren ammoniak; welke ziekten zeker niet zouden zijn ontstaan, indien men de bemesting in eene behoorlijke hoeveelheid ingerigt had. Vandaar ook, dat planten, welke zwavelzure verbindingen tot haar voedsel behoeven, niet ligt te veel zwavelzuur of kalkaarde zullen bekomen, indien beide verbonden zijn, dewijl gips tot deszelfs oplossing veel water behoeft.

Indien daarentegen het zwavelzuur met ijzerverzuursel is verbonden, zullen de planten ligtelijk eene grootere hoeveelheid opnemen, dan zij behoeven, daar het zwavelzuur-ijzer niet alleen weinig water behoeft, om te worden opgelost, maar, ook door deszelfs scheikundige werking, de levenskracht van den wortel verzwakt en ten laatste die geheel en al vernietigt.

De vraag, of de wortels al dan niet het vermogen hebben, om de door dezelve opgenomene, schadelijke of min dienstige stoffen wederom af te zonderen? is zeker van alle de moeijelijkste, om te beantwoorden, daar het tot hier toe nog steeds ontbreekt aan afdoende bewijzen voor de secretie en excretie van andere stoffen door den wortel, dan van koolstofzuur, en deze afscheiding geheel en al ontkend wordt in een der nieuwere door de Geneeskundige Faculteit te Tübingen bekroonde Prijsschriften (1).

Zoo zeker als het nu ook zijn moge, dat de wortel, even als alle niet groene deelen der planten, koolstofzuur-gaz afzondert, waarvan ik mij zelven door verschillende proeven overtuigd heb, zoo is het echter, naar mijn weten, niet voldingend uitgemaakt, dat er ook andere stoffen geëxcerneerd worden.

Het is ook niet denkbaar, dat een en hetzelfde orgaan tegelijk afscheidt en opneemt, ten zij men stelle, iets waartoe ik, vroeger althans, zeer geneigd was, dat het bovenste deel van den wortel, de wortelvezels (*fibrillae*) voor de secretie, en de punten der *radiculae* voor de opslorping bestemd waren; hetgeen nog niet zeker bewezen is.

Inderdaad berust de geheele leer der excretie van den wortel slechts op analogie en op onzekere, reeds gedeeltelijk wederlegde, opgaven van

---

(1) *Untersuchungen über die Wurzel-Ausscheidung*, von E. WALSNER, Tüb. 1838.

oudere Schrijvers, vooral van PLENCK en BRUGMANS (1), welke in nieuweren tijd alleen eene bevestiging hebben gevonden in de zeer te betwijfelen resultaten uit de proeven van MACAIRE PRINSEP (2).

Even zoo gegrond is de ervaring, welke ik nog bij het uittrekken van de wortels mijner proefplanten uit het drooge zand bevestigd heb gevonden, dat namelijk, al is de bodem, in welken de plant wortel schiet, ook nog zoo droog, het zand of de grond, welke dien wortel onmiddellijk omgeeft, smedig, vochtig en als zamengebakken is, en slechts bij den hoogsten graad van droogheid van de wortels afvalt.

Deze omstandigheid schijnt mij toe verklaard te moeten worden uit het opslurpings-vermogen van de *radiculae suctoriae*, zonder dat men daarom eene excretie van vloeibare stoffen mag aannemen.

De proeven van MACAIRE PRINSEP (3), aan welke Prof. LIEBIG (4), ten onregte, eene zoo groote waarde

---

(1) Hoogst wenschelijk en belangrijk zou het zijn, bij zulk een beslissend oordeel over de proeven van onzen waardigen landgenoot, dezelven te herhalen.
D. V.

(2) Ik heb de vrijheid genomen, hier eene korte, min duidelijke zinsnede weg te laten, waardoor evenwel de zamenhang niet in 't minst gestoord wordt.
D. V.

(3) *Mémoires de la Societé d'histoire nat. de Génève*, Tom. V, pag. 282—302.

(4) *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf*

hecht, heb ik, in het jaar 1834 en 1838, met de meest mogelijke naauwkeurigheid nagegaan en met dezelfde plantsoorten herhaald. Ik heb evenwel bevonden, dat men de gewenschte resultaten grootendeels slechts bij verwonde wortels verkrijgt.

Die proeven nu, welke voor de wijze van zien, dat de wortels der planten de stoffen, die voor dezelve schadelijk zijn, weder kunnen afzonderen, moeten pleiten, ik bedoel die met *Mercurialis* en *Senecio*, van welker wortels hij een gedeelte in eene oplossing van *acetas plumbi*, of keukenzout, of *nitras argenti* plaatste, en daarentegen met het andere deel van dezelve in een daarnaast geplaatst glas met gedistilleerd water dompelde, en na verloop van eenige dagen, door bepaalde *reagentia*, de aanwezigheid van de aangewende stoffen in het gedistilleerd water kon aanwijzen, zijn door mij, met dezelfde planten en ook met jonge koolplanten, meermalen, echter steeds zonder gewenscht gevolg, herhaald geworden, en zulks, hetzij ik veel of weinig van deze stoffen bezigde. Telkens bleek het, dat de opslurpende worteltjes, na verloop van eenige dagen, beleedigd waren, begonnen zwart te worden en af te sterven, en hoewel er, door de capillaire kracht, wel eenig gering bewijs van de gebezigde schadelijke stoffen in de wortels van het andere vat overging, bleek echter het gedistilleerde water daarvan geen spoor te hebben, zoodat ik aan de

---

Agricultur und Physiologie, von Dr. J. LIEBIG, 1840, S. 146—151.

resultaten der proeven van MACAIRE PRINSEP moet twijfelen, te meer, daar de proeven van UNGER, met *Lemma*, en van Dr. WALSNER, met een groot aantal andere planten gedaan, hetzelfde negatief gevolg gehad hebben.

De door de ondervinding ten volle bewezene daadzaak, dat kultuurplanten zelden volkomen gedijen, wanneer zij op denzelfden bodem, op welken men het vorig jaar planten van dezelfde soort gekweekt heeft en tot rijpheid heeft zien komen, op nieuws worden geteeld, ja, dat zij niet dan na zes jaren op denzelfden akker kunnen worden verbouwd, is insgelijks uit die afscheiding door den wortel verklaard geworden.

Men redeneerde aldus: evenmin als een dier op zijne excrementen kan leven, evenmin kan eene plant op de excretie van hare eigene soort leven, terwijl die excretie voor planten van eene andere familie tot voeding kan zijn.

Men heeft evenwel daarbij niet in het oog gehouden, dat organische stoffen door verrotting ontbonden, door omploegen en omspitten met andere zelfstandigheden van den grond vermengd en zeker daardoor ook onschadelijk gemaakt worden, en eindelijk, dat boomen honderden, ja soms duizend jaren, op den grond, die hunne eigene secretie bevatten zoude, gedijen.

Veel eenvoudiger is die wijze van verklaren, welke de landlieden en kweekers algemeen bezigen, dat de grond door den voorafgeganen oogst zoo zeer is uitgeput geworden in de anorganische

stoffen, welke tot de gesteldheid van het gewas behooren, dat dezelfde vrucht, al is ook de bodem omgewerkt, en op nieuws voorzien geworden met dierlijken mest, welke niet al de anorganische stoffen bevat, die voor de planten nuttig zijn, niet de toereikende hoeveelheid van de tot hare ontwikkeling dienstige voedingsstof bevat.

Eene bevestiging van deze mijne wijze van zien meen ik uit eene, dit jaar, opgedane ondervinding te mogen opmaken.

Ik heb namelijk een gedeelte van mijnen tuin, waarop ik verleden jaar erwten geteeld had, en dat in geen twee jaar bemest was, in de afgeloopene lente met mijne compositie (*compost*), in welke al de anorganische stoffen, die in de asch der planten voorkomen, benevens veel humus en eenige stikstof houdende zelfstandigheden opgenomen zijn, doen mesten en het veld weder met erwten laten bepoten. Deze nu groeiden niet alleen zeer welig, maar waren, niettegenstaande de aanhoudende droogte, bijzonder frisch, tierden krachtig en muntten in vruchtbaarheid uit boven de gewassen van de groente-tuinen mijner meeste naburen. Ook teel ik reeds twee jaren achtereen op denzelfden grond met voordeel *Centaurea benedicta*, en ik twijfel er in geenen deele aan, of men elke kultuurplant op denzelfden grond, op welken een vorig jaar planten van dezelfde soort groeiden en rijp werden, met voordeel kan kweeken, zoo men slechts den bodem van zoodanige zelfstandigheden voorziet, als welke

vereischt worden tot de zamenstelling van de op denzelven te kweeken planten.

AANHANGSEL.

Het is bekend, dat door vele physiologen wordt aangenomen, dat de plant tot haren groei niet slechts anorganische, maar ook organische ligchamen behoeft, en dat, bepaaldelijk onder de laatste, de dusgenaamde humuszure zouten, humus-extract, eene zeer voorname rol spelen.

De Saussure, een ijverig voorstander van deze leer, heeft in den laatsten tijd vele proeven gedaan, om de juistheid van deze stelling te bevestigen (1), en Liebig's wijze van zien, volgens welke koolstofzuur, ammoniak en water de laatste produkten der verrotting van georganiseerde ligchamen, met eenige andere minerale stoffen, namelijk alcalische bases, de voor het onderhoud des levens noodige stoffen zijn, te ontzenuwen.

Uit hoofde van het groot belang dezer zaak, hebben wij, ook in betrekking tot bovengenoemd vraagstuk, eenige proeven gedaan, welke wij ons veroorloven hier, bij wijze van aanhangsel, mede te deelen.

---

(1) Fror., *Neue Notizen*, 21 Bd. 21—22 St.

A. *Chemische verhouding van het humus-extract.*

Dit werd uit zoogenaamden compost (een mengsel van verrotte planten met tuinaarde, hetwelk twee jaar oud is) bereid, waarmede eene gelijke hoeveelheid water, dat vrij van ammoniak was, vermengd, gedurende 24 uren getrokken, dikwijls werd omgeroerd, terwijl daarvan eene gele vloeistof werd afgefilteerd.

Dit humus-extract, op een waterbad uitgedampt, leverde op 100 grammen eene verhouding van 148 milligrammen, uit organische stof, koolstofzuren kalk, enz. bestaande.

Wanneer men in eene met zuurstof-gaz gevulde en met kwikzilver afgeslotene glazen buis humus-extract brengt, dan ontwaart men voortdurend eene langzaam voortgaande vermindering van volumen en een steeds lichter worden van de kleur; en indien men nu, na verloop van eenige dagen, daar potasch-oplossing bijvoegt, dan veroorzaakt zulks almede op nieuws vermindering van volumen. Bij deze proef is derhalve zuurstof-gaz opgenomen en koolstofzuur-gaz daarvoor in de plaats gesteld. Indien zulks in den dampkring plaats heeft in een open vat, zoo gaat dit proces slechts langzamer voort. Er vormen zich in de vloeistof zwarte vlokken (humuskool), en het gewigt van de organische stof vermindert.

100 grammen humus-extract, welke eene maand

lang aan de toetreding der lucht waren blootgesteld geweest, gaven een residuum van 136 milligrammen; er was daardoor alzoo een minus van 12 milligrammen voortgebragt geworden.

Wanneer men humus-extract op een waterbad uitdampt, onder bijvoeging van eenig zoutzuur, alsdan verkrijgt men een residu, hetwelk, met potasch-loog overgoten, ammoniak ontwikkelt. Indien men het humus-extract onderwerpt aan eene distillatie, en het distillaat in verdund zoutzuur opvangt, alsdan blijft, bij het uitdampen van het distillaat, salmiak als residu over.

Humus-extract bevat ammoniak, en wel in eenen toestand, welke toelaat, dat hetzelve bij verhoogde temperatuur kan ontwijken, derhalve ongetwijfeld koolstofzuren ammoniak. Deze koolstofzure ammoniak is een zout, hetwelk hoogst waarschijnlijk in alle bronwateren meer of minder opgenomen wordt.

Dat dit zout daarin aanwezig is, kan niemand minder onbekend zijn dan pharmaceuten, die dikwijls een zeer groot gedeelte van het eerst overgegane distillaat moeten wegwerpen, vóórdat zij met kwikzilver-sublimaat eene helder blijvende oplossing erlangen.

Indien men bij zoodanig bronwater, vóór de distillatie, eenig phosphorzuur of aluin voegt, dan verkrijgt men een distillaat, hetwelk, noch op kwikzilver sublimaat, noch op azijnzuur lood eenige verandering teekent.

Hydraat van aluinaarde, gevoegd bij humus-ex-

tract, vereenigt zich dadelijk met de kleurende organische stof van hetzelve, en maakt die onoplosbaar, waardoor het overige van de vloeistof volkomen kleurloos wordt.

Veelvuldige onderzoekingen hebben overvloedig geleerd, dat alle gekleurde vloeistoffen steeds nadeelig werken op het leven der planten, en dat er verarming, ja zelfs de dood op volgt, indien dezelve niet worden verwijderd.

Brengt men daarmede in verband de, zoo even vermelde, bijzonderheid van de aluinaarde, welke in geenen bouwgrond of tuinaarde, waar eene krachtvolle vegetatie plaats heeft, en waarin humusaardige stoffen aanwezig zijn, geheel ontbreekt, dan blijkt de nuttigheid, ja noodzakelijkheid van dezelve voor het wèl slagen der planten, op meer dan eene wijze te zijn bewezen.

Gedurende langen tijd heeft men het nut der aluinaarde voor het plantenrijk voorbijgezien, totdat men eerst in den nieuweren tijd is opmerkzaam geworden op hare eigenschap, om water en ammoniak aan te trekken; wij meenden eene derde, voor het plantenleven niet minder gewigtige eigenschap dier aluinaarde hierbij te kunnen voegen, die namelijk, welke bestaat in het onoplosbaar maken van kleurende zelfstandigheden.

B. *Proeven over den groei in humus-extract.*

Op den 18den Junij plaatsten wij eene *Mentha*

undulata W. van 8 duim hoog, en eene even zoohooge plant van *Polygonum Persicaria C.*, beide met volkomen onbeschadigde wortels, en van aarddeelen bevrijd, in eenen met humus-extract gevulden cilinder.

De cilinder nu werd, zoo ver, als de wortels in het water waren, met donker gekleurd papier bedekt, om het licht af te houden, en in eene kamer voor het venster gezet. De planten groeiden zeer welig in het humus-extract voort, en schoten lange en menigvuldige wortels, welke tot den 18den Julij de witte kleur behielden. De door dezelve verbruikte vloeistof werd doorgaans alle drie dagen met gedistilleerd water vervangen.

De gele vloeistof in den cilinder, welke de planten bevatte, werd zigtbaar helderder en was op den 18den Julij tamelijk ontkleurd, bleef echter bestendig helder, en beide de planten waren op den 18den Julij omstreeks 6½ duim gegroeid en hadden onderscheidene bladen voortgebragt. De *Mentha* kwam niet tot bloei; de *Polygonum* echter had op dien tijd drie bloemären voortgebragt, doch waarvan de bloemen onontwikkeld afvielen. Nadat nu de planten alzoo eene maand lang in het humus-extract gestaan hadden, namen wij er dezelve uit op den 19den Julij, en dampten 100 grammen van deze vloeistof op een waterbad, tot droog wordens toe, uit, wegende het residu 132 milligrammen; een ander gedeelte daarvan met bijvoeging van zoutzuur verdampt, gaf, wanneer dezelve met bijtende potasch ont-

leed werd, niet duidelijk eene ontwikkeling van ammoniak te kennen.

Indien men nu de gewigten van het residu van genoemde humus-extracten vergelijkt, alsdan verhouden zij zich op de volgende wijze:

1)	In versch bereiden toestand	100 gr. = 148 milligr.
2)	Eene maand lang blootgesteld aan de lucht .	« « = 136 «
3)	Eene maand lang daarin planten gegroeid zijnde	« « = 132 «

welke uitkomsten schijnen overeen te stemmen met de wijze van beschouwen van Liebig.

BOEKBESCHOUWING, LETTERKUNDIGE BERIGTEN EN VERTALINGEN.



G. CUVIER, *le Règne animal distribué d'après son organisation. Paris, chez* CROCHARD et C. 1836 et suiv.

Wij hebben van deze nieuwe uitgave van dit hoofdwerk der Zoologie tot nog toe in dit Tijdschrift geene melding gemaakt. Thans, nu verscheidene gedeelten, de klasse der vogels, die der kruipende dieren en der visschen volledig verschenen zijn, vinden wij beter in staat gesteld, met goeden grond over de uitvoering te oordeelen.

Deze uitgave is eene pracht-editie in zeer groot 8° formaat met vele platen, die onder opzigt van AUDOUIN, DESHAYES, D'ORBIGNY, DUGÈS, DUVERNOY, LAURILLARD, MILNE EDWARDS, ROULIN en VALENCIENNES het licht ziet. Het werk dezer mannen, aan welke nu reeds twee, AUDOUIN en DUGÈS door den dood ontvallen zijn, bepaalt zich hoofdzakelijk tot de keus der voorwerpen, die ter afbeelding moeten worden opgenomen, en tot het bijvoegen van verklaringen dezer afbeeldingen. De tekst blijft, geheel onveranderd, die der tweede uitgave van het jaar 1829.

De uitgave geschiedt bij kleine stukjes of afleveringen, waarvan elk omtrent twee vellen tekst en vier platen bevat. Somtijds moet echter, vooral op het slot der uitgave van eene klasse, veel meer tekst in elke aflevering worden opgenomen. Elk dezer afleveringen kost met zwarte platen 2 fr. 35 cent., gekleurd oorspronkelijk 4 fr. 50 cent., doch thans voor de latere inteekenaars 5 fr. Daar het geheel aantal platen op ongeveer 850 berekend is, zal het werk ten minste 212 afleveringen tellen, waarvan thans reeds 171 het licht zien. Het is echter te voorzien, dat men bij de insekten met het vastgestelde aantal van 85 afleveringen moeijelijk zal kunnen volstaan, en dus is eene kleine vermeerdering van het getal afleveringen zeer mogelijk. Het geheel wordt alzoo een kostbaar werk van 500 gulden, wanneer men de gekleurde uitgave verkiest, die zeker deze voorkeur verdient. Doch ook elke klasse zal men zich, wanneer zij geheel is uitgegeven, afzonderlijk kunnen aanschaffen, en, hoezeer het werk kostbaar is, kan men het echter, in betrekking tot deszelfs uitgebreidheid en uitvoering, geenszins duur noemen. De platen verdienen over 't geheel grooten lof, en strekken zoowel de teekenaars Werner, Oudart, Traviés, Thiolat, Klein, Vaillant, Blanchard enz., als den graveurs Annedouche, Fournier, Le Grand, Schmelz en anderen tot groote eer. Sommige der uitgevers (Dugès en Milne Edwards) hebben eigenhandig tot de teekening der platen bijgedragen.

Ons voor het tegenwoordige bij deze algemeene opgave bepalende, willen wij nog alleen iets nader stilstaan bij een der reeds volledig in 't licht verschenen gedeelten, namelijk de klasse der vogelen. Hoezeer de afgebeelde soorten veelal goed gekozen zijn en de afbeeldingen fraai zijn uitgevoerd, kan men echter niet ontkennen, dat enkele figuren te zeer verkleind zijn en hierin eenige ongelijkmatigheid heerscht, waarvan het niet altijd gemakkelijk is de oorzaak op te sporen. Als eene misstelling, zoowel op de plaat als op de gedrukte verklaring daartegen over, merkten wij op, dat op Pl. 100 eene afbeelding van *Mergus cucullatus* onder den naam van *Mergus albellus* voorkomt. Op Pl. 62 is *Cryptonyx cristatus* met een' nagel aan den duim afgebeeld, welke misstelling des te onverklaarbaarder is, omdat eene bijgevoegde figuur van den poot in enkelen omtrek, den duim in natuurlijke grootte zonder nagel voorstelt.

Wij hebben reeds gezegd, dat de tekst onveranderd gebleven is, en zulks zal elk moeten billijken, daar het doel der uitgevers was, door eene pracht-editie van het werk van Cuvier, als het ware een gedenkteeken op te rigten voor zijnen roem. Deze naauwgezetheid komt ons echter voor te ver gedreven te zijn, waar zij zich ook tot druk- of schrijffouten uitstrekt. Zoodanige fouten zijn er hier en daar geslopen in de aanhalingen der platen van Buffon en Temminck, die hier getrouwelijk uit de tweede uitgave zijn overgedrukt, zoo als, bij voorbeeld, bij *Falco candicans* Buff.,

enl. 456 voor 446, bij *Muscicapa tyrannus*, enl. 471 voor 571, bij *Muscicapa albicollis*, enl. 563 voor 565, bij *Ampelis mayana*, enl. 299 voor 229, bij *Turdus palmarum*, enl. 509 voor 539, bij *Turdus torquatus*, enl. 168 voor 516, bij *Loxia chloris*, enl. 672 voor 267, bij *Glaucopis leucoptera* TEMM., col. 285 voor 265, bij *Anabates striolatus* TEMM., col. 28 voor 238, bij *Cuculus melanoleucus* BUFF., enl. 272 voor 872, bij *Cuculus afer*, enl. 387 voor 587, bij *Psittacus aestivus*, enl. 879 voor 839 enz. Dergelijke fouten doen bij het naslaan tijd verliezen, en het is bij het gebruik van CUVIER's *Règne animal* dat wij ze ontdekt en in ons exemplaar aan den rand verbeterd hebben. Er eene nieuwe uitgave zoo veel mogelijk van te zuiveren, was, dunkt mij, pligt geweest, al zeggen de Uitgevers ook: « *la « moindre altération nous paraîtrait une espèce « de sacrilège scientifique.*"

J. v. d. H.

Sacra natalitia Principis augustissimi et potentissimi Leopoldi Magni Badarum Ducis, Ducis Zaringiae rel. .... in diem IV ante calendas Septembres pie et solemniter celebranda indicit Dr. F. S. LEUCKART *H. T. Prorector. Insunt de Zoophytis coralliis et speciatim de genere Fungia observationes zoologicae. Friburgi Brisigavorum. Typis academicis fratrum* GROOS 1841. 4°. (met 4 gegraveerde platen.)

Zoologische Bruchstücke von F. S. Leuckart, *Doctor der Medicin und Chirurgie.* III. *Helminthologische Beiträge.* Mit zwei Kupfertafeln. Freiburg 1842.

Wij voegen de aankondiging dezer beide geschriften, die ons onlangs te gelijker tijd geworden zijn, bij elkander, als van denzelfden Schrijver afkomstig en beide op de natuurlijke geschiedenis der ongewervelde dieren betrekking hebbende. Het eerste geschrift handelt voornamelijk over het geslacht *Fungia*, en beschrijft daarvan eenige nieuwe soorten. Linnaeus had de hem bekende soorten van dit geslacht onder het geslacht *Madrepora* geplaatst, Lamarck daarentegen het eerst daarvan afgescheiden en daaraan den tegenwoordigen geslachtsnaam gegeven, waarin hij door alle nieuweren gevolgd is. Ehrenberg heeft dit geslacht van de familie der *Madreporina* geheel afgezonderd, en het met *Zoanthus* en *Actinia* in eene afdeeling vereenigd. Quoy en Gaimard hebben het eerst eene meer naauwkeurige beschrijving van het dier dezer *polyparia* gegeven: korter is de beschrijving van Eschscholtz. Nadat dit geschiedkundige met eene, misschien al te groote uitvoerigheid, waarbij de Schrijver toont niet bevreesd te zijn om veel uit andere werken af te schrijven, uiteen gezet is, volgt een systematisch overzigt der soorten van het geslacht *Fungia* en *Herpolitha* Eschsch., welken laatsten naam hij oordeelt in *Herpetholitha* te moeten veranderen.

De soorten van *Fungia* zijn *F. agariciformis* Lam. (hier afgebeeld op Tab. IV. fig. 1—4). *F. cyclolites* Lam., *F. actiniformis* Quoy et Gaim., *F. crassitentaculata* Quoy et Gaim., *F. dentigera* Leuck. n. sp., Tab. III. fig. 1, 2, *F. pectinata* Ehrenb., *F. scutaria* Lam., *F. compressa* Lam. Omtrent de twee laatste soorten twijfelt de Schrijver, even als hij ook omtrent *F. cyclolites* doet, welke soort hij meent, dat een jong van *F. agariciformis* zou kunnen zijn. De *Fungia patellaris* van Lamarck vermeldt hij slechts in het voorbijgaan, met de opmerking, dat Ehrenberg die soort van de *Fungiae* afscheidt en in het geslacht *Monomyces* plaatst. Van *Herpolitha* of *Haliglossa* Hempr. et Ehrenb. vermeldt hij *H. Ehrenbergii* Leuck., alhier afgebeeld Tab. II, onder welken naam hij de *Haliglossa echinata* van Hempr. en Ehrenberg aanduidt, *H. Rüppellii* Leuck., n. sp. Tab. I. *H. limacina* Ehrenb. (*Fungia limacina* Lam.), *H. stellaris* Ehrenb., *H. interrupta* Ehrenb. en *H. foliosa* Ehrenb. Nieuw zijn dus in deze Verhandeling twee soorten, *Fungia dentigera* en *Herpetholita Rüppellii;* beiden heeft de Schrijver van den beroemden reiziger Rüppell ontvangen. De eerste is door dezen in de Roode Zee gevonden. Zie hier de diagnose.

Fungia dentigera.

Polyparium ovatum vel oblongo-ovatum, supra convexum, infra concavum: centri cavo angusto, obliquo, lamellis inaequalibus, leniter flexuosis,

subtilissime serratis, ad latera asperis, plurimis lamellis (exceptis omnibus ad cavum centri radiantibus) in fine partis altioris dente crassiore et prominente instructis.

Animal ignotum.

De andere soort is van onzekere afkomst, en niet door Rüppell zelven gevonden.

Herpetolitha Rüppellii.

Polyparium oblongum, in medio vix angustius, supra convexum, subtus concavum, lamellis inaequalibus, utrinque asperis, denticulatis; dentibus erectis inaequalibus, saepius laceratis, apicibus magis truncatis, spinosis; cavo medio elongato, angusto ad utrumque fere marginem producto, indiviso; pagina inferiori echinata.

Animal ignotum.

De twee eerste hoofdstukken (*de coralliis in genere* en *de Madreporinis*, p 9—32) behelzen eene zamenstelling van het bekende met eenige opmerkingen over de geographische verspreiding.

Het andere werkje is eene belangrijke bijdrage tot de *helminthologie*, eene wetenschap, waarmede de Schrijver zich bijkans reeds gedurende het vierde gedeelte eener eeuw met lust en ijver heeft bezig gehouden. De hierin beschrevene soorten zijn *Cysticercus elongatus*, eene nieuwe soort uit het buikvlies van het Konijn, *Cystic. Cercopitheci cynomolgi*, *sp. dub.*, waarschijnlijk dezelfde als *Cystic. tenuicollis*, *Cystic. pisiformis*,

in de lever van *Mus musculus* gevonden, *Myzostoma costatum*, een parasiet van *Comatula multiradiata*, *Myzostoma glabrum*, een parisiet van *Comatula mediterranea*, *Myzostoma cirriferum*, *Diplobothrium armatum*, op de kieuwen van *Acipenser stellatus* (de Schrijver wijkt hier van NORDMANN te regt af, zoo het ons althans, die alleen naar de afbeelding oordeelen kunnen, voorkomt, en beschouwt 't geen deze als voorste gedeelte van het ligchaam aanziet, als deszelfs achtereinde), *Octobothrium leptogaster*, op de kieuwen van *Chimaera monstrosa*, *Octobothrium palmatum*, op de kieuwen van *Gadus Molva* (beiden door v. RAPP gevonden). *Distoma acutum*, in de voorhoofdsboezems en het zeefbeen van *Mustela Putorius*, *Distoma truncatum*, in de nieren van *Sorex fodiens*, *Monostoma mutabile* ZED. in de bronchiaalcel der borstholte van *Fulica atra*, *Strongylus gracilis*, in de dunne darmen van *Myoxus glis*, *Ascaris incisa* RUD.? in het buikvlies van *Sorex tetragonurus*, in eigene blazen ingesloten (deze soort is anders slechts bij *Talpa* waargenomen), *Spiroptera (?) nasicola*, in de voorhoofdsboezems en de holten van het zeefbeen van *Mustela Putorius* en *Mustela Foina*, en eindelijk in een naschrift *Octobothrium sagittatum*, welk dier de Schrijver voor hetzelfde houdt als de *Cyclocotyla lanceolata* van ZAERINGER, en hetwelk op de kieuwen der forellen, doch zeer zelden voorkomt, daar LEUCKART het eerst na vele nasporingen in Julij

en Augustus 1842 aantrof; onder dertig tot veertig exemplaren van deze visschen vond hij er slechts vier, die deze dieren aan hunne kieuwen hadden. Of ook *Cyclocotyla Belones* van Otto (*Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. Natur. curios.* Tom. XI. P. 2. Bonnae 1823.) tot het geslacht *Octobothrium* behoort, gelijk Nordmann en Creplin meenen, laat de Schrijver onbeslist. Op bl. 29, 30 geeft de Schrijver een synoptisch overzigt van het geslacht *Octobothrium*, waarbij, behalve de eerst op het eind van het werk vermelde *O. sagittatum*, de volgende zes soorten voorkomen: *O. lanceolatum*, *O. scombri*, *O. platygaster*, *O. leptogaster*, *O. palmatum* en *O. hirudinaceum* Bartels. Bij *Oct. lanceolatum* behoort de beschrijving van Hermann onder den naam van *Mazocraës Alosae* (*Naturforscher* XVII. 1782. S. 180. Tab. IV. f. 13—15), zoo als Nordmann aanteekende, en *Octostoma Alosae* Kuhn, *Mém. du Mus.* Tom. XVIII. 1829. p. 358. Pl. 17*b*. fig. 1—3.

De twee bij deze Verhandeling gevoegde platen, beantwoorden niet geheel aan de wenschen des Schrijvers, en aan de afteekeningen, volgens welke zij vervaardigd zijn en wier schoonheid hij roemt, 't geen men zekerlijk van deze platen niet wel doen kan. Ondertusschen verzinnelijken zij de beschrijvingen van dit werkje, 't geen in de boekerij van elken Dierkundige, die zich met helminthen bezig houdt, eene plaats verdient. De Schrijver vernieuwt in de Voorrede zijne be-

lofte van een handboek der *Helminthologie*, waardoor hij zeker der wetenschap eene nieuwe dienst bewijzen zal.

J. v. d. H.

Om Undersögelsen af de nordiske Hvaler. Andet Bidrag. Et Foredrag, holdt ved de skandinaviske Naturforskeres Forsamling i Stockholm Juli 1842 af D. F. Eschricht. Kjöbenhavn. 8°.

Prof. Eschricht, wiens onderzoekingen sedert geruimen tijd op de walvischachtige dieren gerigt zijn, geeft ons hier eene tweede Bijdrage, welke wij hem in eene der algemeene Vergaderingen van de bijeenkomst te Stokholm in het vorige jaar hoorden voordragen. Een op het strand van Zeelands noordwestelijke spits, in September 1841 aangespoelde, 70 voet lange walvisch werd door hem op de plaats onderzocht, en hij geeft eene levendige en treffende schildering van de bezwaren, die met dat onderzoek verbonden waren. Bij het indringen in de borstholte verzekerde zijn medehelper, dat er een groot dier, een zeehond in dezelve lag, en op Eschricht's twijfel dienaangaande antwoordde hij, dat hij duidelijk al deszelfs ribben voelde. Toen het vermeende dier voor den dag gehaald was, bleek het de luchtpijp te zijn, en de ribben waren niets anders dan de ringen dier luchtpijp. De boog der aörta en de longslagaderen had-

den wanden van een' duim dikte, en de holte dezer vaten was zoo groot, dat een volwassen mensch er door heen zou kunnen kruipen. Zoo groot is gevolgelijk de bloedstroom, die bij iederen slag van het hart, uit elk der twee kameren uitgedreven wordt! Na deze uitvoerige vermelding van het stranden van een' walvisch, deelt Eschricht eenige resultaten mede, welke deze onderzoekingen deels alreeds gegeven hebben, deels schijnen te beloven.

Vooreerst komt het er op aan om tot gewisheid te geraken, hoe vele soorten van walvisschen er in het noorden voorkomen. De Schrijver doelt hier alleen op *Balaenae*, en sluit dus andere *cetacea*, kachelotten, narwals en dolfijnen buiten. Van de eigenlijke *Balaenae* (die baarden hebben) komt er eene soort voor, die geene rugvin heeft, de Groenlandsche walvisch. Deze soort is het voorwerp der walvischvangst, welke vroeger zoo vele Europesche schepen naar de Noordpool lokte, en men schijnt vrij eenstemmig te oordeelen, dat zij, nu althans, de eenige soort dier afdeeling in het noorden is. Eene andere, kleinere soort zonder rugvin leeft nu uitsluitend in het zuidelijk halfrond. Voorts vindt men walvisschen met eene rugvin en met overlangsche groeven op het voorste gedeelte van den buik (*Rhörhvaler*, *Finhvaler*). Terwijl thans van den Groenlandschen Walvisch een voorwerp naauwelijks ergens op de Scandinavische kust voorkomt, zijn voorwerpen van deze laatste afdeeling daarentegen aldaar

geenszins zoo geheel zeldzame gasten. Van deze vinvisschen meenen velen nog, dat er mede slechts eene soort in het noorden en eene in het zuidelijk halfrond gevonden wordt, maar Eschricht heeft reeds in zijne eerste voordragt, voor 2 jaren (in de vergadering te Koppenhagen) opgegeven, dat er voor het minst drie soorten van dezelven in het noorden leven moeten, namelijk eene soort met zeer lange borstvinnen of handen, welke waarschijnlijk dezelfde is, die men in het zuidelijk halfrond kent, en minstens twee korthandige soorten, waarvan de eene betrekkelijk klein is, slechts 23 tot 28 voet lang, terwijl de andere het grootste van alle dieren is, daar het tot bijkans 100 voet lang worden kan.

Wat den Groenlandschen langhandigen vinvisch aangaat, dien de Groenlanders *Keporkak* noemen, Eschricht zegt, door de rijke bezendingen van Kapitein Holböll, dezen zoo volledig te hebben kunnen onderzoeken, dat hij hem niet alleen door bijkans elk afzonderlijk been, maar zelfs door gewisse afzonderlijke ingewanden en inzonderheid door elk kleinste stuk van den darm onderscheiden kan. Maar om walvisschen te bestemmen, is het in den regel niet voldoende, het skelet en de ingewanden te kennen. De berigten over walvisschen, inzonderheid over die der Zuidzee, zijn grootendeels van zeevarenden, en opgemaakt naar de vrijzwemmende dieren. Er moet daarom zeer veel aan gelegen zijn, kenmerken te bekomen, die van de uitwendige gedaante des

ligchaams ontleend zijn. Eschricht gelooft, dat men die in den vorm en de plaatsing der rugvin vinden kan. Een ander uitwendig kenmerk is van de parasitische *cirripedes*, zeepuisten of zeepokken, ontleend. Deze *balani* komen niet op alle soorten van walvisschen voor. Scoresby voert reeds aan, dat zij nooit gezien worden op den Groenlandschen walvisch (*Balaena mysticetus*), maar daarentegen zeer algemeen gevonden worden op den zuidelijken. Dit nu kan toegeschreven worden aan de verschillende plaats van oponthoud; maar merkwaardig is het wederom, dat zij almede gevonden worden op den Groenlandschen langhandigen vinvisch, schoon nooit op eenigen anderen Noordschen vinvisch. Deze opgave is buitengewoon gewigtig, daar men volgens dezelve elken vinvisch in de noordelijke zee, van welken men wist, dat hij met *balani* bezet geweest was, voor een' langhandigen verklaren kan. Overigens zijn de *balani* bij dezen vinvisch niet van dezelfde soort als die van den walvisch zonder rugvin der zuidelijke zeeën. Bij den laatsten vindt men *Coronula balaenaris*, bij den eersten *Diadema balaenaris* benevens eene *Anatifa*, *Otion auritum*. Bij den zuidelijken walvisch is deze parasiet bijzonder op den kop geplaatst; bij den langhandigen vinvisch zitten de *balani* hoofdzakelijk op de vinnen, den staart en de borst. Uit dit onderscheid maakt Eschricht op, dat de zuidelijke walvisch vroeger in het noorden tusschen New-Foundland en IJsland voorkwam, dewijl een daar

gevangen walvisch (onder den naam van *Noordkaper*) op den snoet met *Coronula balaenaris* bezet was. De Schrijver past dit onderscheid toe op eenige berigten, die in gedrukte werken voorkomen, om daaruit de soortsbepaling af te leiden, en hoopt, dat men voortaan niet verzuimen zal, op deze *balani* te letten en ze te bewaren, omdat daardoor eene gewigtige opheldering kan worden toegebragt tot de natuurlijke geschiedenis dezer dieren.

Wat de korthandige vinvisschen betreft, de Heer Eschricht gelooft thans met genoegzame verzekerdheid te mogen aannemen, dat daarvan in het Noorden voor het minst twee grootere en twee kleinere soorten gevonden worden; de twee kleinere zouden *Balaena microcephala* en *B. rostrata* (*Bergenske Vaagehval*) zijn, de grootere *B. boops* (auctor. non Fabr.) en *B. musculus*. Dat de in zuidelijke zeeën levende niet van die der noordelijke onderscheiden zijn, meent de Schrijver met waarschijnlijkheid te moeten aannemen, daar de tusschenliggende gematigde en warme zeeën dezelfde soorten opleveren en deze dieren verre togten doen. Hij toont die togten aan door de geloofwaardigste getuigenissen aangaande dolfijnen, die misschien wel de haringen volgen, 't geen echter van Hyperoodon niet geldt, die bijna uitsluitend van zeekatten of inktvisschen leeft. Goede scheepsjournalen, waarin men opteekende, op welke breedten men walvisschen waarnam, zouden in 't vervolg meerder

licht kunnen verspreiden over deze togten der walvisschen, van het zuiden naar het noorden en terug.

J. v. d. H.

Öfversigt af slägtet Erinaceus af Carl J. Sundevall. Overzigt van het geslacht *Erinaceus*, afgedrukt uit de Vetenskaps. Acad. Handl. 1841).

Het is opmerkelijk, hoe in de laatste jaren het aantal der bekende zoogdiersoorten vooral bij kleine is aangegroeid, dus het meest onder *glires* en *insectivora*. Het geslacht *Erinaceus* telde tot het jaar 1830 slechts twee goed bekende soorten, *E. europaeus* en *E. auritus*; thans telt men er twaalf of veelligt dertien. Deze onderscheidene soorten worden hier in de latijnsche kunstspraak beschreven, na eene zweedsche inleiding, die vooral uitvoerig over de tanden handelt. Onder deze soorten zijn twee nieuwe, die de Heer Sundevall hier voor het eerst beschrijft. De eene noemt hij *E. heterodactylus*, en bepaalt die door de volgende diagnose: « griseus, auriculis magnis, « digitis connexis, pedibus posticis 4-dactylis." De vingers zijn door eene huidplooi verbonden; de tweede vinger der voorpooten is, buiten den nagel, niet langer dan de vijfde. De achterpooten hebben slechts een stompje (*verrucula*) in plaats van een' duim, zonder nagel. Het dier is zes duim lang. De Schrijver ontving drie *specimina* van

deze soort, door HEDENBORG uit Sennaar, en zag in het Parijsche Museum een vierde voorwerp uit Senegal, zoodat deze soort geheel *Soudan* schijnt te bewonen. De andere nieuwe soort is *E. platyotis*, waarvan hij twee voorwerpen zag, uit Egypte door Prof. HEDENBORG overgezonden, en een derde in het Museum te Parijs, zonder aanwijzing van het vaderland. Deze soort is gelijk aan *E. auritus* en *E. aegyptius* GEOFFR., maar verschilt van beiden door de evenredigheid der vingers, en van *E. aegyptius* door veel grootere ooren. De diagnose dezer soort geeft SUNDEVALL op de volgende wijze: « dense albido-pilosus, auriculis maximis, « pollice postico brevissimo."

J. v. D. H.

Report on the chief Results obtained by the use of the Microscope in the study of human Anatomy and Physiology, bij JAMES PAGET, *Demonstrator of morbid Anatomy at St. Bartholomew's Hospital*, etc. *London*, JOHN CURCHILL, 1842. 8°.

Dit werkje tegen het eind des vorigen jaars uitgegeven, behelst, op 51 zeer digt gedrukte bladzijden, een wel geordend overzigt der mikroskopische ontleedkundige onderzoekingen van den laatsten tijd. Deze onderzoekingen worden op de volgende wijze gerangschikt: *ontwikkeling van cellen*, *bloedligchaampjes*, *lympha- en chylbolletjes*, *vet-cellen*, *opperhuid*, *pigment-cel-*

len, nagels, kraakbeen, been, tanden, haren, vezelachtig celweefsel, veèrkrachtig weefsel, spierweefsel, zenuwweefsel, bloedvaten, watervaten en opslorpende klieren, bloedvaten, klieren, en eindelijk *erectiel weefsel.* Deze orde verschilt van die, welke KÖSTLIN in zijn werk, waarop wij voor eenigen tijd opmerkzaam maakten (*Die mikroskopischen Forschungen im Gebiete der menschlichen Physiologie*) gevolgd is. Beide geschriften vullen overigens elkander wederzijds aan. Al de mikrometrische opgaven zijn in gebrokens van een' engelschen duim, 't geen ons min doelmatig voorkomt. Een duim is eene te groote eenheid om voor lengtemaat ten grondslag te nemen en de gebrokenen moeten dan met een te grooten noemer geschreven worden: daarenboven is eene algemeene maat te verkiezen, die in alle Europesche landen dezelfde is, de millimeter, waar bij men zich ook van het tiendeelige stelsel, om het gebroken aan te duiden, bedienen kan, 't geen eene meer eenvoudige vergelijking toelaat. Hoezeer overigens dit werkje geene eigene onderzoekingen behelst, is het om de volledigheid der litteratuur, waarbij ook 't geen in de laatste jaren in Nederland in dit veld van onderzoek gedaan is, zorgvuldig wordt vermeld, zeer aanbevelingswaardig. Niet slechts de algemeene werken van BRUNS en HENLE, maar al de journalen van Frankrijk en Duitschland zijn ijverig gebezigd en met naauwkeurigheid aangehaald.

J. V. D. H.

Notes et renseignements sur les animaux vertébrés de l'Algérie qui font partie du Musée de Strasbourg; par G. L. Duvernoy, *D. M., Chevalier de la légion d'Honneur, Professeur au collège de France, Membre correspondant de l'Acad. des Sciences, etc.* et A. Lereboullet, *D. M., Professeur de Zoologie et d'Anat. comp. à la faculté des Sciences de Strasbourg, Directeur du Musée d'Hist. nat.* etc. (afzonderlijk afgedrukt uit de *Mém. de la Soc. de Strasbourg.* Vol. III. 1842. 4°.)

Deze verhandeling bevat het eerste gedeelte van de beschrijving der gewervelde dieren uit de omstreken van Algiers, die zich in het Straatsburger Museum bevinden, en welke hoofdzakelijk door den kapitein Rozet verzameld zijn. In den aanvang plaatst de Heer Lereboullet eene korte beschrijving van eenige zoogdieren, die hem of weinig bekend of nieuw toeschijnen, *Erin. algirus* (misschien *Er. platyotis* van Sundevall?), *Herpestes numidicus*, *Genetta afra.* Daarop volgt eene uitvoeriger beschrijving van drie *Glires*, *Mus barbarus* L., *Gerbillus Shawii* Duv. en *Dipus mauritanicus* Duv. met ontleedkundige opmerkingen, de vrucht van gemeenschappelijken arbeid der beide Schrijvers, en eindelijk wordt de verhandeling besloten met ontleedkundige onder-

zoekingen van DUVERNOY over den in 1832 door hem het eerst beschrevene *Macroscelides Rozeti.* Bij *Mus barbarus*, het eerst vermeld door LINNAEUS (*Syst. nat.* ed. 12, I. P. II. *Addenda, pone Appendicem Synonymorum*), vervolgens door BENNETT (*Zoolog. Journal.* Vol IV. 1829) en door A. WAGNER (in de reis van M. WAGNER) beschreven en afgebeeld, berispt DUVERNOY LINNAEUS, dat hij onnaauwkeurig was in de opgave van het getal vingers der voorpooten. Het is waar, dat L. in zijne diagnose zegt: *palmis tridactylis*, maar dat hij het ware getal der vingers nogthans naauwkeurig kende, blijkt uit de, achter de diagnose volgende, uitvoeriger beschrijving, waarin hij zegt: « pedes antici digitis tribus unguiculatis, praeterea « pollice obsoleto; sub planta ipsa rudimentum « quinti digiti." De Schrijver zegt hetzelfde in deze woorden: *Outre les trois longs doigts aux pattes de devant dont parle* LINNÉ, *il y a un doigt extérieur rudimentaire et un tubercule pour le pouce.* De schedel is langwerpiger dan die van *Mus musculus*, de overige osteologische verscheidenheden zijn van geringe beteekenis. De dunne darmen zijn korter dan bij de gewone muis, het *coecum* is veel grooter. — *Gerbillus Shawii* is door DUVERNOY het eerst beschreven op de Vergadering der duitsche natuuronderzoekers te Stuttgart in 1834; hij maakte ook herhaalde malen van dit dier melding in de *Leçons d'Anat. comparée.* Het is zonderling, dat men den Schr. niet in staat gesteld heeft andere voorwerpen te

vergelijken, die M. WAGNER en RÜPPELL bezaten, om uit te maken of dit dier soortelijk onderscheiden is van *Meriones robustus*. Zulk eene achterhoudenheid is strijdig met waren wetenschappelijken zin. Bij *Dipus mauritanicus*, die slechts drie vingers aan de achterpooten heeft, gelijk *Dipus sagitta* van PALLAS, worden de spieren der achterste ledematen naauwkeurig beschreven. Er is een beenig *tentorium* voor de kleine hersenen bij deze *Gerboa*; de *glandulae salivales submaxillares* zijn zeer groot. De *urethra* is in de geheele lengte van de *corpora cavernosa* afgezonderd en daarmede slechts door celwijsweefsel verbonden. — Bij *Macroscelides* geeft DUVERNOY eene nalezing, die eenige bijzonderheden tot de kennis van dit dier toevoegt. De gaten in het verhemelte (gebrekkige ossificatie) geven eene affiniteit met de *Marsupialia* te kennen, waar dezelfde inrigting door OWEN is aangewezen. De natuurlijke plaats van dit geslacht is volgens DUVERNOY digt bij *Erinaceus*, tusschen dit geslacht en *Cladobates*. Het is minder uitsluitend insekten-etend, maar voegt zich ook, door nood gedrongen, tot plantenvoedsel. *Sorex* daarentegen, hoezeer door den snuit eenigzins aan *Macroscelides* gelijk, is bij uitnemendheid verslindend en schijnt alleen van dierlijk voedsel te leven.

J. v. D. H.

De Selbständigkeit des sympathischen Nervensystems durch anatomische Untersuchun-

gen nachgewiesen von F. H. Bidder *und* A. W. Volkmann, *Professoren in Dorpat. Nebst drei Kupfertafeln.* Leipz. 1842. 4°.

De onafhankelijkheid van het sympathische zenuwstelsel door Bichat en Reil aangenomen en verdedigd, scheen door de mikroskopische onderzoekingen van Remak bevestigd, welke bijzondere, dunne, met korrels bezette, tot knoopen uitgezette en in fijne takjes zich oplossende organische vezels ontdekte, die den *nervus sympathicus* hoofdzakelijk zouden zamenstellen. Latere onderzoekers betwijfelden echter dat deze vezels werkelijk zenuwvezels waren, en bragten ze tot het cellenweefsel. Vooral vond Remak eenen hevigen bestrijder in Valentin, die alle onderscheid tusschen de cerebro-spinale en de zoogenoemde sympathische zenuwen verwierp, zoodat in de laatste jaren de *nervus sympathicus* weder uit de cerebro-spinale zenuwen werd afgeleid. De Schrijvers der voor ons liggende Verhandeling verwerpen evenzeer de organische vezels van Remak als eigenlijke elementen van het zenuwstelsel; deze vezels komen bij de koudbloedige dieren, bij welke ook veel minder cellenweefsel dan bij de zoogdieren aanwezig is, in veel geringere mate en in enkele deelen van het sympathische zenuwstelsel zelfs in 't geheel niet voor. Met dat al meenen zij, dat de sympathische zenuw door hare organische elementen zich aanmerkelijk van de zenuwen des dierlijken levens onderscheidt. Zij bestaat namelijk bijkans geheel uit dunnere vezels,

die reeds Purkinje en Pappenheim beschreven hadden, en welke door Valentin verkeerdelijk met de organische vezels van Remak verward waren. Op naauwkeurige mikrometrische waarnemingen gronden zij hunne meening, en toonen, dat er een aanmerkelijk verschil, een *hiatus*, in de grootte der zenuwvezels overblijft, zoodat men van geen' onmerkbaren overgang spreken kan, en, waar zeer dunne vezels spaarzaam in cerebro-spinale zenuwen worden aangetroffen, deze als ingemengde organische vezels beschouwen moet, gelijk eveneens dikke of breede animale zenuwvezels onder de fijne organische vermengd, in den *Sympathicus* voorkomen. Dat de sympathische vezels in den *Sympathicus* niet uit het ruggemerg kunnen worden afgeleid, toonen zij door overtuigende gronden, vooral uit hunne onderzoekingen bij den kikvorsch aan. Dat de zenuwknoopen den oorsprong geven aan organische vezels, staat als bewezene daadzaak door het mikroskopisch onderzoek der ingaande en uittredende zenuwtakken bevestigd. De *nervus vagus* bestaat grootendeels uit deze dunne sympathische vezels; de zenuwen der willekeurige spieren bijkans alleen uit dikkere cerebro-spinale vezels; de huidzenuwen bevatten vele dunne sympathische vezels, vooral bij de vogels, waar de vorming der vederen een zoo gewigtig organisch proces is.

Het is verbazend welk eene vaardigheid en geoefendheid in de fijnste onderzoekingen, dit geschrift, zeker een der belangrijkste bijdragen tot

fijnere algemeene anatomie en physiologie, welke in het verloopen jaar het licht zagen, aan den dag legt. De Schrijvers zeggen, dat zij die vaardigheid door aanhoudende rigting hunner werkzaamheid binnen eenen begrensden kring van speciale waarneming verkregen hebben. Zulks is niet ieder gegeven, en vlugtig verspreide waarnemingen van minder geoefenden kunnen de wetenschap geene blijvende vruchten brengen (1). Maar, terwijl niet elk alles omvatten kan, betaamt het toch ieder, die de wetenschap lief heeft, niet langer vreemdeling te blijven op een gebied van onderzoek, 't geen zulke gewigtige waarheden aan den dag brengt. Zonder mikroskopische onderzoekingen is thans geene physiologische en anatomische kennis volledig te noemen. De natuur is oneindig fijn en onze beste mikroskopen bereiken hare subtiliteit nog bij lange na niet; maar een physioloog, die thans nog het mikroskoop ter ter zijde stelt of van deze nieuwe ontdekkingen geene kennis nemen wil, is waarlijk niet beter dan een chemist, die boven eenen naauwkeuri-

---

(1) Wij hechten daarom ook alleen voor ons zelven eenige waarde aan onze waarnemingen, die wij bij *Rana esculenta* maakten, om ons van het verschil der zenuwfibrillen, volgens BIDDER en VOLKMANN te overtuigen. Bij eene beweegzenuw vonden wij deze vezels van $\frac{1}{65}$ tot $\frac{1}{56}$ millim. dik; die van den *Sympathicus* von den wij $\frac{1}{95}$ millim. breed, 't geen met de opgaven dezer Schrijvers in deelen van den Parijschen duim vrij wel overeenkomt.

gen zeer gevoeligen balans, gemakshalve eene ruw gewerkte en slechte weegschaal wilde verkiezen. Wij voor ons verklaren nog geene betere bewijzen voor de zelfstandigheid van den *nervus sympathicus* gelezen te hebben, dan die hier door het mikroskopisch onderzoek van de twee verdienstelijke waarnemers geleverd zijn; en daarom bevelen wij dit geschrift den lezers van ons Tijdschrift aan, die met ons meenen, dat naauwkeurig onderzoek in de natuurkundige wetenschappen meer waarde heeft dan losse gissing, aanmatigende onverschilligheid of zelfs veelzijdige, maar door allerlei opiniën geschokte geleerdheid.

J. v. d. H.

Die Pflanze im Momente der Thierwerdung. Beobachtet von Dr. F. Unger. *Wien* 1843. 8°. *met ééne plaat.*

Dit geschrift bestaat uit achttien brieven aan des Schrijvers vriend en mede-arbeider, den beroemden Endlicher. De slotsom van het onderzoek is: « *dat het plantenrijk den oorsprong* « *daarstelt van het dierenrijk.*" Dit wordt toegelicht door de geschiedenis van *Vaucheria clavata* Agdh. (*Ectosperma clavata* Vauch.) met welk onderzoek de Schrijver zich, reeds voor vijftien jaren, had bezig gehouden (*Nov. Act. Ac. Caes. Nat. Cur.* XIII. p. 11). Over de bewegelijke kiemen

en de ontwikkelingsgeschiedenis dezer soort van Algen (*Conferva dichotoma* Linn.) had Trentepohl, in 1804, zijne waarnemingen bekend gemaakt; terwijl Nees von Esenbeck die bevestigde in 1814, en, in 1823, daarop is teruggekomen. Agardh en Lyngbye hebben die, zoo het schijnt, voor onvolkomen gehouden. Bory de St. Vincent daarentegen, heeft die beschouwingen gebezigd bij zijne natuurphilosophische theoriën.

De mededeelingen, door Unger gedaan, waren ongeveer de volgende: De punten van de, uit ongelede en vertakte buizen, bestaande Algen zwellen knodsvormig aan, worden donkergroen en ondergaan, in derzelver uitwendig gedeelte, menige verandering; weldra berst de knodsvormige aanzwelling aan de punt en gaat door de opening een bolvormig, van voren licht, van achteren donker gekleurd, *zelfstandig* (zegt de Schrijver) ligchaam, naar buiten, 't welk in water even als een infusorium heen en weêr zwemt. Deze verschijnselen houden, na verloop van een uur, op; het eenigzins langwerpig ligchaam wordt dan bolrond, gelijkmatig gekleurd en begint te kiemen, waarbij zich een verlengsel begint te vormen, hetwelk een wortelvezeltje daarstelt, met een ander verlengsel, hetwelk daarentegen overgesteld is. Het laatstgemelde zwelt, reeds na 10—12 dagen, weer aan tot eene knodsvormige verdikking en geeft, op gelijke wijze, eene *infusorielle Keim.*

Door Schlechtendal werden die waarnemingen, even als de dierlijke natuur van het sporidium

betwijfeld. Agardh hield de verwisseling der van buiten aanhangende polypen met de sporidiën der coniocysten voor mogelijk. Meyen heeft hetzelfde verschijnsel zeer onvolkomen beschreven. Hij laat de beweging der sporen reeds uit de diepte van de buis ontstaan naar de punt toe en aldaar de aanzwelling te weeg brengen; hij neemt voorts eene vorming der *gemmae* buiten de *Schlauch* aan, enz. De zijdelingsche uitwassen, welke Vaucher reeds heeft beschreven als eene soort van *gallae*, erkent Unger vroeger, evenmin als Meyen, wel te hebben gekend.

In 1831 heeft Unger de *V. caespitosa* onderzocht. De vorming der vruchtknodsen heeft hij daaraan niet, maar daarentegen zeer menigvuldig blaasvormige aanhangsels zien ontstaan. Met eenen Plösslschen mikroskoop, erkende hij de hem vroeger raadselachtig geblevene, roestbruine, bewegelijke vlekken in dezelven, voor een' raderdiertje, dat dikwijls nog met eitjes omgeven was, waarin zich de reeds volkomen gevormde kiemen met de roode oogstippen vertoonden: een dier dat later door Ehrenberg, onder den naam *Notomata Werneckii*, afgebeeld en beschreven is, zonder dat hij evenwel de spontane ontwikkeling van het dier, omdat het in de *Schlauch* van *Vaucheria* voorkomt, heeft gemeend voor bewezen te moeten aannemen.

In 1833 hebben Valentin en Wimmer een ander dier aangewezen, dat in *Vaucheria* woont, bevat in de aanzwellingen en omgeven van een aantal ronde, elliptische, kleine ligchaampjes, welke

men, zonder eenigen twijfel deswegens te uiten, voor eitjes hield. Vaucher kende dit dier reeds en hield het voor *Cyclops Lupula* Müll. In datzelfde jaar heeft Wimmer het uitgaan der bewegelijke sporen eener *Vaucheria*, welke geene uitwassen had, nagegaan en de bekende daadzaken van het kiemen bevestigd. In 1836 heeft Valentin eene draaijing om de as der sporen, reeds in de geslotene moederbuis zigtbaar, beschreven.

Het was dus zeker dat de *Vaucheria* tweederlei met bewegingsvermogen begaafde ligchamen aanbiedt. Van deze twee soorten van beweging was vooral de natuur van die der sporidiën onzeker. Velen hielden die voor geen eigendommelijk verschijnsel; het minst van allen hielden zij die voor eene dierlijke beweging. Daartegen verklaarden zich velen van de voornaamste Natuuronderzoekers. Oken meende dat organische bolletjes, welke zoo snel kiemen, in water niet anders dan zich bewegen kunnen, zóó lang als zij met hetzelve eene gelijke sp. zwaarte hebben. Men mag ze daarom niet tot het dierenrijk rekenen. Waartegen Unger aanvoert, dat wij vele zoodanige korreltjes kennen, welke even zoo schielijk kiemen als de *Vaucheria* en toch geene beweging toonen. Hiertegen is ook Ehrenberg opgetreden, welke de bewegingen der dieren voor willekeurig houdt, die van de sporidiën der Algen daarentegen voor eene individuële draaijing en ontwikkeling tot den bepaalden vorm. De dieren hebben tot die beweging eenen inwendigen, de sporen eenen uitwendigen

prikkel. De aanwezigheid van mond en darm bepalen den dierlijken aard. Unger brengt daartegen in het midden: dat de kiemen der lagere dieren zich eveneens bewegen, maar altijd draaijen, dat aan dezelven mond en ingewand ontbreken en zij toch evenzeer dieren zijn als volkomen ontwikkelde organismen.

Valentin wil de beweging van het dierenrijk als *Flimmer*-beweging onderscheiden, die in het plantenrijk ontbreekt. De hieronder volgende waarnemingen over *V. clavata*, mogen uitmaken, in hoeverre alle zoodanige onderscheidingen steek houden.

De *Vaucheria clavata* groeit op den bodem van stroomende waters, als zoden met duizenden bij elkander. Zondert men behoedzaam een enkel individu af, dan bemerkt men dat het bestaat uit eene meer of min lange ongelede en ongelijk wijde buis, die vooral aan den top zich verdeelt in onregelmatige takken, van den *Schlauch* of de buis niet door vernaauwingen onderscheiden. De geheele plant bestaat derhalve uit ééne enkele, van onder door verbreking geopende cel, waarin de inhoud duidelijk van den teederen, soms min of meer taaijen, op zich zelven doorschijnenden, homogenen wand is te onderscheiden. Die inhoud nu bestaat in min of meer groene bolletjes, welke digt op elkander en aan den wand staan, door alcohol ontkleurd en dan door *potassa caustica* opgelost worden. Met ïodium behandeld, worden zij bruin, hetgene bewijst, dat zij voor plantenslijm zijn te houden. Behalve de slijmbolletjes

komt er een nog meest kleurloos en opgelost plantenslijm voor het inwendige der *Vaucheriae.* In een glas kan men de *Vaucheriae* bewaren en hare ontwikkeling nagaan op 8—10° R. Men bescherme ze tegen zonlicht en warmte. Alsdan ontwaart men alras nieuwe, lichtgroene uitloopers, met stompe punten, gevuld met chlorophylkorrels en aan het uiterste einde met eenen kleurloozen, halfmaanvormigen band. Binnen.48 uren, beginnen drie punten zich knodsvormig uittebreiden en donkergroen te worden. De vrucht komt gemiddeld in 12 uren tot volkomene ontwikkeling, waarna zich de *Schlauch* niet meer verlengt. Het onderste einde van dezelve blijft onveranderd, terwijl het bovenste een nieuw ligchaam doet ontstaan, waarin het slijm zich allengs meer en meer condenseert, tot een oorspronkelijk, vrij sporenvlies verandert, dat eene eigene organisatie heeft, waarin de chlorophylkorrels talrijker en donkerder worden. De korrels slijm nemen toe en daarbij vermeerdert daarin steeds het streven tot organiseren; zoodat, even als de peripherie tot een vlies gecondenseerd wordt, het slijm, ook in het inwendige, stremt tot half georganiseerde blazen, welke, voor het grootste aantal, met elkander in aanraking zijn, in vorm, aantal noch grootte gelijk blijven en steeds aan verandering onderhevig zijn.

Men ziet, bij deze veranderingen, aan de geheele peripherie eene lichte begrenzing of zona, welke kennelijk een deel is van den wand van

de, in het inwendige der buis, geboren wordende sporidie. De bovenhelft van de vruchtknods, en evenredig ook van het sporidium, wordt steeds lichter, de onderhelft steeds donkerder; hetwelk gedeeltelijk is toe te schrijven aan het vermeerderd aantal chlorophylkorrels. Eindelijk springt de punt van de vruchtknods op eens open, de lappen slaan zich terug, uit de enge opening komt de sporidie te voorschijn en beweegt zich snel en gemakkelijk, even als een infusorium in het water. Deze uitgang van het sporidium, door UNGER uitvoerig beschreven en met eene soort van *partus* vergeleken, is niet passief, maar zelfstandig. Men ontwaart, bij het uittreden, eene draaijing van het sporidium om de as; men wordt alras overtuigd, dat men met iets anders te doen heeft, dan met het rijpe sporidium eener soort van Algen. Deze geheele *partus* duurt doorgaans 2 minuten. Gedurende het nog ingesloten zijn van het sporidium in den *Schlauch*, heeft UNGER geene regelmatige rotatie-beweging waargenomen. In de zich losmakende sporidie hebben de bewegingen links en regts plaats. De tijd der losmaking is doorgaans tusschen 8—9 uur 's morgens. Bij de bewegingen gaat het lichtere einde meestal vooruit en verhoudt zich dus als voorste deel. De, eerst peervormige, gedaante gaat weldra in den elliptischen over en behoudt dien tot dat alle beweging eindigt. Deze is als van infusoriën. Zij bewegen zich, in naauwe, zes duim lange, glazen buizen met veel levendigheid naar boven en onder. Zij vermijden alle

hindernissen der beweging, zoo als de takjes der *Vaucheria* en de botsingen met elkander. Zij leveren een schouwspel op, dat den aanschouwer verbaasd doet staan.

Alle veranderingen van plaats in de sporidiën zijn vergezeld van eene rotatie om de as. Houdt de plaatsverandering op, dan gaat die om de as nog steeds en wel in eene en dezelfde rigting voort, waarvan UNGER zich overtuigd heeft, door dezelve in zulke naauwe haarbuizen waar te nemen, dat de dwarse diameter ongeveer zooveel bedroeg als de grootte van het lumen der buis.

De Schrijver heeft vooral daarop gelet, op welke wijze de draaijende beweging, zoowel als de locomotie, plaats had, en heeft bovenal in zwakkere individuën (want de sterkere ontvloden gedurig den focus van den microskoop en daardoor de waarneming), golfachtig voortgaande, afwisselende zamentrekkingen en uitzettingen der kleurlooze oppervlakte waargenomen. UNGER was eerst genegen de geheele beweging daaraan toe te schrijven. Later werd hij, na het blootstellen aan ïodium, waardoor de beweging eensklaps ophield, overtuigd, dat de sporidie voorzien was van een ontelbaar aantal fijne randharen, die in den eersten oogenblik na de aanraking met het gift, nog eenige zwakke oscillatie en kromming te weeg bragten, en daarna voor altijd bewegingloos waren.

Zoo waren er dan *cilia* aan de oppervlakte van *Vaucheria clavata* en was *Flimmer*-beweging de

oorzaak van de beweging dezer ligchamen. Eene vereeniging van de dierlijke organen met de cel, den grondvorm of type van planten! Ook in de nog besloten vruchtknods waren, bij 600 – 1000 lin. vergrooting, de *Wimpers* zigtbaar en bewogen zich duidelijk, hetgene ophield door de werking van zuren, alcohol, alcaliën.

De structuur nu van het sporidium komt hierop neder.

Het buitenste bekleedsel bestaat uit een dik, week, geleiachtig vlies, waarop van buiten donkere strepen zijn, en met welke de bewuste ciliën in betrekking zijn, die met eene soort van bol zich in de homogene zelfstandigheid als ingeworteld hebben en daaraan een korrelig aanzien verschaffen. Deze ciliën zijn haarvormig, weinig dikker dan het vlies zelf, cilindrisch en knopvormig uitloopende. De minste beleediging verbreekt het vlies en doet het sporidium sterven. Openingen heeft het vlies niet. Inwendig zijn er chlorophylbolletjes en slijmklompjes, onregelmatig verspreid, aan het voorste gedeelte minder in aantal en lichter, meer en donkerder van achter. Er was geen spoor van eenige verdere organisatie.

Pigmenten nemen de sporidiën niet op, gelijk polygastrische infusoriën dit doen. De beiderlei bewegingen worden zeker voortgebragt door de vibratien der ciliën, hoewel de rotatorische beweging die niet behoeft. In het algemeen, valt op te merken, dat de stroomingen der vibratie van de geheele oppervlakte gerigt zijn naar de punt der

ellipsoïde, zich van daar naar alle zijden des ligchaams gelijkmatig verbreiden en aan het achtereinde ophouden. Hier uit nu, moet eene gelijkmatige beweging voortvloeijen. De locomotie moet noodwendig worden toegeschreven aan de versterkte rotatorische beweging, gaande het lichtere deel steeds vooruit. Het is ligt te begrijpen, dat, door eene sterkere beweging der ciliën aan de eene of de andere zijde van het sporidium, de ellipsoïde zich daar naar moet neigen en dus van rigting veranderen. De rotatorische beweging is als de uitwerking van de ciliën-vibratie te beschouwen en daar deze, gelijk reeds is aangemerkt, standvastig naar de regtsche rigting plaats heeft, zoo moet de buiging der ciliën altijd links zijn.

Onregelmatige bewegingen, hoedanige men ontwaart vóór het ophouden der gezamenlijke bewegingen, zijn aan de gedeeltelijke beweging van ciliën toe te schrijven.

Deze animale beweging der algensporidie is van zeer korten duur, dat is, tot zeer weinige uren beperkt, om daarna weder tot het vegetatieve leven, tot vergrooting en wasdom, aftedalen. De eerste acte van dit leven is de kieming (die eerst wordt voorafgegaan door verdikking van het vlies), dat is, verlenging in twee diametraal tegenovergestelde rigtingen. De volgende zijn die ontwikkelingstrappen, welke reeds boven ontvouwd zijn. Heeft de sporidie zich tot plant gevormd en nieuwe sporidiën voortgebragt, dan gaat de half le-

dige en half gevulde *Schlauch* over tot prolificatie. De vaste onderste inhoud dringt nu aanvankelijk door de ledige vruchtbuis en groeit meestal nog een goed eind ver daarboven uit, eerst smal, dan bijna tot de breedte van de middellijn van de buis. Op gelijke wijze bijna, ontstaan de zijdelingsche verlengsels, niet zoo zeer door de ledige buis heen, maar aan de zijde van dezelve. De tweede generatie van sporidiën is kleiner dan de eerste; er volgen doorgaans nog meerdere, dus 2—3 genituren.

Het nagaan van den invloed der temperatuur en andere uitwendige invloeden moest nog nader de natuur der sporidien toelichten. Tot het verkrijgen van de kennis van dien der eerste, heeft Unger eenige proeven genomen; waaruit is op te maken, dat eene warmere temperatuur zoo als die van stilstaande of zacht stroomende waters gedurende den zomer, zelfs in bergachtige landen der ontwikkeling nadeelig is; dat, verder, eene koudere temperatuur ras tusschenpoozing der beweging en der levensverschijnselen te voorschijn roept, doch de levenskiem niet doodt; dat, eindelijk, deze plant ter harer instandhouding verpligt is eene plaats te zoeken, die haar tegen de warmte beschut en, zoo veel mogelijk, het geheele jaar door eene gelijkmatige lagere temperatuur van het water aanbiedt; de beekjes in het gebergte zijn de eigenlijke groeiplaatsen. Het onttrekken der sporidie aan de dampkringslucht was geen middel om het animale leven er in te verlengen. Het licht is

mede der kieming van sporidiën niet bevorderlijk; deze schijnt echter door de geheele afwezigheid van licht te worden tegengegaan, terwijl het groene licht die ondersteunt. Zuren, alcaliën, zouten werken vernietigend; narcotica doen de bewegingsvatbaarheid, zoowel als het kiemingsvermogen, ophouden. Een zwakke electrische stroom verdooft dezelve en brengt onregelmatige bewegingen voort; een sterke stroom doodt deze ligchamen.

De organisatie der sporidiën bij *Vaucheria clavata* is geen op zich zelve staande verschijnsel. Van een zeer groot deel der *Algae zoospermeae* ligt het karakter, bij uitnemendheid, in het genoemde bewegingsvermogen der sporidiën. Vele waarnemers hebben ditzelfde in andere afdeelingen der Algen, en zelfs in de *sporae* der *Fungi* ontwaard, zoo als bij voorbeeld Meyen en Treviranus. Weinige daadzaken intusschen kan men met eenige zekerheid vergelijken met de bewegelijkheid van de sporidiën der *Vaucheria clavata.* Meyen heeft een zeer zonderbaar verschijnsel, hoewel onvolledig nagegaan, beschreven in *Hempelia mirabilis.*

De waarnemingen van Gruithuisen ten aanzien van *Leptomitus ferax*, die van Bory en Gaillon over *Conferva comoides* Dillw. zijn evenzeer aan twijfel onderhevig. Uit de geledingen van deze plant zoude, na de bersting van het vliesje, een zwerm van kleine bolletjes te voorschijn komen, welke, even als infusoriën, naar alle rigtingen zouden zwemmen. De dwarse wanden der,

met elkander in aanraking verkeerende, geledingen springen achtereenvolgens open en de bewegelijke inhoud dringt door ontledigde holten naar buiten in het water.

GOLDFUSS heeft aan *Ulva lubrica* de afscheiding van bolletjes van de moederplant en de bewegingen dier bolletjes onderscheiden, welke waarneming door AGARDH is bevestigd. Met meerdere zekerheid kan men hier *Draparnaldia plumosa* AGARDH en *Conferva compacta* ROTH. aanvoeren. De sporidiën van eerstgemelde plant zag Dr. MERTENS, daags na de waarneming der plant, uitgeworpen en zich aan de wanden van het vat gedurende een vierde uurs in beweging houden. Ook aan *C. compacta* heeft MERTENS hetzelfde gezien, 't geen TREVIRANUS bevestigde.

In eene *Conferva* welke met *C. compacta* zeer verwant is, namelijk *C. zonata* WEB. et MOHR, heeft UNGER eveneens de ontlediging van de chlorophyl-massa door de geledingen en derzelver ontwikkeling tot jonge plantjes, gedurende den nacht, echter zonder beweging te zien, waargenomen. De plant werd uit een beekje in het gebergte geschept en in een kopje nedergezet. Zij laat den Schrijver geen twijfel over of zij werkelijk te plaatsen zij onder die gewassen, welker sporen gelijke levensverschijnselen aanbieden als die der *Vaucheria*. Dezelve zijn reeds beschreven door CHOUIN en HOFFMANN-BANG.

In 1827 zag UNGER aan *Zygnema condensa-*

tum Agardh. de uittredende bolvormige sporidiën een korten tijd in beweging.

Zeer naauwkeurig en omstandig zijn de waarnemingen van J. G. Agardh, in 1838 bekend gemaakt, inzonderheid *Conferva aërea* betreffende. De levensverschijnselen van deze plant toonen de grootste overeenstemming met die van *Vaucheria clavata*. Unger gist dat hierbij de beweging der kiemen ook door ciliën is te weeg gebragt.

Twee andere *Algae confervaceae* der zee, aan welke Agardh Jun. eveneens de zelfstandig bewegelijke kiemen heeft gezien, zijn *Ectocarpus tomentosus* en *siliculosus var. atrovirens*. Ook bij de Ulvaceën, met name aan *U. clathrata*, is een gelijk verschijnsel te erkennen. *Bryopsis arbuscula* toonde volkomen hetzelfde; waarbij de beweging door vibratie werd te weeg gebragt. In 1837 heeft Agardh nog dergelijke bewegingen aan de sporen van *Draparnaldia tenuis* beschreven. Het verschijnsel der beweging is derhalve aan meerdere groepen van Algen eigen; voor allen mag waarschijnlijk dezelfde oorzaak en eene gelijke gesteldheid van de natuur der kiem tot grond liggen, eene gesteldheid, welke met die der *Vaucheria* volkomen overeenstemt.

De kiemen der *Vaucheria*, zegt Unger, zijn dierlijke embryonen! De vraag ontstaat hier, in de eerste plaats, of het ontstaan der zich zelfstandig bewegende kiemen met de vruchtvorming, zoo als wij die allerwege in de planten aantreffen,

moet in verband beschouwd worden, dan wel, of dezelve veeleer voor een geheel eigenaardig verschijnsel moet worden gehouden?

De *Vaucheriae* hebben doorgaans eigene vruchtvormende organen, welke zijdelings van derzelver *Schlauch* of van de takken onstaan, en voor niets anders dan bijzondere uitbreidingen, als zakken, zijn te houden. De ontwikkeling van de zich in het inwendige vormende zaden of sporen, tot planten van dezelfde soort, is bij vele *Vaucheriae* opgemerkt geworden; *V. clavata* wijkt echter in dit opzigt af, dat zulke vruchtdeelen bij dezelve niet voorkomen. Eene eigenlijke vruchtvorming is eveneens niet opgemerkt bij het geslacht *Ulva.* Daarentegen hebben eenige *Confervaceae* en vooral het geslacht *Ectocarpus*, dit eigendommelijk, dat er benevens de ware vruchten, nog zelfstandige bewegelijke kiemen worden gevormd, welke op de eerstgenoemden geenerlei betrekking hebben. Deze bewegelijke kiemen zijn diensvolgens, volstrekt niet te houden voor ware vruchtdeelen, maar zij behooren ook niet in de categorie der *Brutkörner* of *gemmae*, welke uit afzonderlijke of groepswijze vereenigde, zich van de overige plantenzelfstandigheid losmakende cellen bestaan. De zich zelfstandig bewegende sporen zijn kennelijk produkten van moedercellen en derhalve nader verwant aan de vruchtvorming. Zij zijn dus, evenzeer als de sporen der cryptogamische en het stuifmeel der phaneroganische planten, te beschouwen als embryonen.

Het verschil ten aanzien van de bewerktuiging komt daarop vooral neêr, dat er, in de meeste gevallen, vier cellen, hier evenwel slechts ééne in de moedercel ontstaat. Dit kan intusschen niet bevreemden, daar doorgaans, bij een groot aantal vruchten der Algen hetzelfde voorkomt. Bij alle de *Algae aplosporeae* van DECAISNE bevinden zich volkomen dezelfde vruchtknodsen als bij de *Vaucheriae*, slechts zijn zij bij zamengestelde planten in bijzondere massas (*conceptacula*) vereenigd en met *Schlauchen*, welke onvruchtbaar blijven, vermengd.

Ten anderen onderscheiden zich de bewegelijke kiemen ook, op eene zeer in 't oog vallende wijze, van de gewone sporen, door derzelver bewerktuiging en wel in de eerste plaats door de gesteldheid van de opperhuid, die meer het karakter van het dierlijke, dan van eene plantaardige formatie heeft en alzoo minder optreedt als plantenvlies, dan wel als waar epithelium. Indien wij bij alle kiemen, welke het vermogen hebben van zich zelfstandig te bewegen, dezelfde gesteltenis der bewerktuiging aan de oppervlakte des ligchaams aannemen als bij de *V. clavata*, waartoe wij, naar aanleiding van het vorenstaande, allezins regt hebben, dan moeten wij erkennen, dat deze formatie niet een op zich zelve staande verschijnsel, maar eene met het wezen dezer planten in een naauw verband staande, eigenschap is.

Gaan wij nu in de vergelijking eenigzins verder

en letten wij bovenal daarop, of wij geene gelijke verhouding erkennen in het aangrenzende gebied der dierlijke organisatie, zoo moeten wij toestaan, dat er zich niet slechts van ééne enkele zijde, maar van meerderen, analogiën aanbieden, welke wij niet mogen voorbijzien.

Wat aangaat toch de stoffen, welke hier voorkomen als zamenstellende deelen van planten, het slijm, amylum, zetmeel, deze kan men evenzeer in de dieren aanwijzen. Wat het slijm betreft, lijdt de zaak geenerlei twijfel. Dat amylum, vooral in het voorjaar, in dieren voorkomt, heeft Meyen ten aanzien van *Closterium Lunula* (door hem voor planten, door Unger voor dieren gehouden) van *Scenedesmus magnus*, en van *Euastrum* bewezen; hij zag dat de bolletjes van hetzelve dikwijls het geheele ligchaam vervullen, en somwijlen de moleculaire beweging aannemen. Unger bevestigt dit ten aanzien van *Closterium*, maar verzekert bovendien, dat dáár, even als bij vele andere soorten van Algen, de zetmeelbolletjes met chlorophyl overtrokken zijn. De groene kleur der *Infusoria polygastrica* is van dezelfde kleurstof oorspronkelijk, als die welke de plant groen kleurt.

Het kan derhalve niet bevreemden bij de plantaardige afstamming van de zich zelfstandig bewegende kiemen van *Vaucheria* in derzelver binnenste eene stof te vinden, welke vooral tot he plantenrijk behoort. Maar tevens vinden wij daarin even weinig de aanleiding, om in die omstandig-

heid eenen grond te vinden voor de plantaardige natuur dezer ligchamen.

De genoemde sporidiën zijn zeker het allerminst te vergelijken met de *Infusoria polygastrica;* want zij missen den mond en de darmbuis. Zij zijn daarentegen te vergelijken met de embryonen der polypen, acalephen, mollusca en die van andere vormen van ongewervelde dieren. Vooral in de voortplanting is met den polyp groote overeenkomst. Dit bewijzen inzonderheid de onderzoekingen van MEYEN en S. L. LOVÉN over de *Sertulariae*, in welke, zoowel de bewerktuiging der embryonen, als ook de wijze van ontbinding van het moederdier, de levensverschijnselen en de verdere ontwikkeling, zóó vele punten van vergelijking aanbieden, dat het niet mogelijk is derzelver naauwe verwantschap met de Algen te miskennen.

Bovenal bewijzen dit de embryonen der *Campanularia geniculata* (*Sertularia gen.* MÜLLER). Dit zijn lange cilindrische of peervormige, met eene tedere huid omslotene, *Schlauchen*, zonder mondopening of 't geringste spoor van eene inwendige bewerktuiging. De oppervlakte is met ongemeen vele, fijne *flimmer*-haren bedekt, waardoor zij zich in water, even als dieren, bewegen en eene plaats uitzoeken, die voor hunne verdere ontwikkeling de meest dienstig is. Na dien toestand van infusorium, verkrijgen zij den vorm van eene schijf, zetten zich aan eenig voorwerp vast, en maken een buisvormig verlengsel, dat aanvan-

kelijk van de kiemende Algensporidie niet verschilt. Alsdan treedt het dier zijn tweede levens-tijdperk, dat van den staat van polyp, in, terwijl eerst later, de organen der reproductie ontstaan. De vergelijking met de kiem der Medusen en die van *mollusca* doet almede de overeenkomst met de Algen-sporidie kennen. Wie zal nu, zegt Unger, niet tot het besluit komen, dat de zich zelfstandig bewegende sporidie der *V. clavata* en der andere genoemde Algen een dierlijke embryo is, die van den embryo der overige dieren slechts door zijne afkomst en zijne bestemming verschilt, en waarvan het wonderbare slechts gelegen is in het kortstondig dierlijk leven, dat geene kracht genoeg heeft om in de rigting des dierlijken levens voorttestreven, maar zich moet vergenoegen van slechts voor eenen oogenblik die hoogere natuur te kunnen erlangen.

De Heer Unger besluit met de vraag, waartoe deze verschijnselen en die, naar onze wijze van zien, zoo afwijkende inrigting moet dienen? De Fucoideën hebben tweederlei voortplantingskiemen, welke, wanneer zij rijp zijn, worden uitgestrooid. Beide vallen te gelijk naar den bodem, kiemen dáár, planten het individu voort en onderhouden het geslacht. Het gebrek aan licht op den bodem verhindert dezelve niet om te kiemen en verder te ontwikkelen. Unger is niet ongenegen om te gelooven, dat bij de *Vaucheriae*, bij welke, even als (vermoedelijk) bij alle Zoospermeën, het gebrek aan licht de op den bodem des waters uitgestrooi-

de sporidien zoude verhinderen te kiemen, deze nader tot het licht zouden gebragt worden, ten einde de ontwikkeling niet te verhinderen.

De plant kan, dus gaat onze Schrijver voort te redeneren, een dier voortbrengen, en doet dit ook vaak. Wat zal ons verhinderen om, alzoo voortgaande, te beweren dat het geheele dierenrijk, en zelfs de mensch, een voortbrengsel van het plantenrijk is? Oken heeft beweerd, dat dit laatste de baarmoeder van de dierenwereld is!

Men ga slechts ééne schrede verder, — men neme slechts de instulping der blaas aan — en het dier is daar. Na de geboorte van de dierlijke kiem, welke zich verder ontwikkelt, moet slechts dat gedeelte der plant, hetwelk de rol van uterus, eijerstok, ovarium of vruchtblaas vervult, als onnuttig worden afgezonderd. Doch het is niet denkbaar dat, na zulk eene acte, de plant zelve te niet gaat; integendeel, moet dezelve verder haren invloed uitoefenen op het leven der dierlijke kiem. Wat nu is natuurlijker dan dat de zwakke dierlijke kiem juist in het ontstaan van een moederlijk organismus de verdere voorwaarde van haar stoffelijk bestaan zoekt, tot plant terugkeert en alzoo het eenige voor haar geschikte voedsel vindt?

Planten en dieren staan derhalve, naar aanleiding van deze voorstelling, in nadere betrekking dan men gewoonlijk aanneemt.

Wij hebben, in de bovenstaande bladzijden, den inhoud van het werkje van Unger getrouw

en volledig wedergegeven. Welke meerdere of mindere waarde ook aan de gevolgen, door hem uit zijne waarnemingen getrokken, zij te hechten, deze laatste zelve kunnen wij niet dan hoogst belangrijk noemen. De geschiedenis van *Vaucheria clavata* is vollediger toegelicht dan te voren gedaan was. Het geven van den naam van dierlijke kiemen, en het toekennen van de eigenschap van dierlijk bestaan en dierlijk leven aan de sporidiën dezer Alge, zal wel even als alle onderzoekingen van dien aard, even zoo vele voorstanders als bestrijders vinden. Een kritisch overzigt van alle gedane nasporingen over de beweging van microscopische ligchamen, zoo als MEYEN eenmaal gaf (in ROBERT BROWN's *Vermischte Schriften* IV), eene vergelijking met de beweging der anorganische moleculen, zoude welligt aan dergelijke onderzoekingen eene andere rigting geven. Meestal toch, hetgene echter hier niet het geval is, berusten zij op alleen staande facta of gaat men uit van praemissen, die niet altijd onvoorwaardelijk zijn toe te laten. Ik zoude hier, bij voorbeeld, kunnen aanhalen de stelling dat Closteriën dieren zijn, iets dat nog nooit is bewezen en het daarop gegrond argument dat, in het dierlijk ligchaam, chlorophyllum (beter phytochloor) voorkomt; het vaststellen, dat de *flimmer*-beweging een uitsluitend bewijs voor dierlijke natuur moet zijn, enz. Met dergelijke aanmerkingen evenwel, hoedanige er misschien meerdere zouden zijn in het midden te brengen, wil ik niet schijnen de waarde van

dit geschrift van den verdienstelijken Unger te verminderen. Maar ik vergun mij de, zoo ik hoop, niet onjuiste aanmerking, dat wij, tot hiertoe, bij de zoo zeer gezochte grens van dieren en planten ons nog slechts in eenen kring bewegen en daarin eerst dan tot een goed resultaat zullen komen, als de wetenschap eenmaal betere hulpmiddelen zal aan de hand geven. Te dezen aanzien zijn belangrijk de woorden van Schleiden: in zijne: *Grundzüge der wiss. Bot.* I. 1842. s. 17, welke onze lezers zich ongetwijfeld zullen herinneren.

D. V.

Botanische Zeitung von Hugo Mohl und D. F. L. von Schlechtendal. *Berl. u. Halle* 1843.

Eene geheel nieuwe onderneming van twee der beroemdste mannen van Duitschland. Deze *Zeitung* verschijnt elke week. Zij bevat 1°. oorspronkelijke stukken, welke betrekking hebben op morphologie, anatomie, physiologie, geographie der planten en toegepaste kruidkunde. 2°. Uittreksels en aankondigingen. 3°. Berigten over Kruidkundigen en 4°. Over verzamelingen van gedroogde en levende planten en vruchten, over kultuur, over botanische boekverzamelingen, enz. 5°. Aanvragen voor ruiling, enz. Er liggen reeds een aantal nommers voor ons, waarvan de uitvoering uitnemend en de inhoud zeer belangrijk is.

Van zulke redacteurs is veel goeds te verwachten. De, reeds sedert jaren bestaande, *Botanische Zeitung*, door vorm en al die afzonderlijke paginaturen van *Literatur-Berichte*, *Beiblätter*, *Intelligenz-Blätter* juist niet bijzonder behagelijk, zal door dit nieuwe Tijdschrift zeker niet vervallen, maar haar bloei zal er wel niet door vermeerderen. Onze tijd wil nu en dan wel eens een oud kleed afgelegd en eenen versleten vorm tegen eenen nieuwen verwisseld te zien. Wat zwarigheid zou daarin zijn, als de zaken maar goed blijven en misschien langs dien weg nog wel kunnen verbeteren.

D. V.



BOEKBESCHOUWING, LETTERKUNDIGE BERIGTEN EN VERTALINGEN.



Over den vorm van de schedels der bewoners van het Noorden, door A. RETZIUS. Afgedrukt uit de Verhandelingen, gehouden bij de Vergadering der Natuuronderzoekers in Stokholm, in het jaar 1842. (*Om Formen af Nordboernes Cranier af* A. RETZIUS. Stockholm 1843. 8°.). Met eenige bekorting vertaald door J. v. D. H.

Nadat de Heer Prof. NILSSON de natuur en leefwijze der oudste inwoners van het Noorden, zoo overtuigend voorgesteld, en in de hoofdzaak de vraag beantwoord heeft aangaande hunne afwijking in den schedelvorm van de tegenwoordige bewoners van Zweden, zie ik mij, zoowel ten gevolge van Prof. NILSSON's aansporing, als naar aanleiding van de gunstige gelegenheid, die onze rijke schedelverzamelingen aanbieden, genoopt om de schedels der noordsche volksstammen aan eene uitvoerige anatomische onderzoeking en vergelijking te onderwerpen.

Zoo ver ik weet, is tot nu toe weinig gedaan

om de bijzonderheden te ontwikkelen, die de schedels van de verschillende Europesche volksstammen kenschetsen. Het onderwerp is ook met gewigtige moeijelijkheden verbonden, daar de Europesche volken door beschaving en levendige handelsbetrekkingen reeds eeuwen lang in zeer naauwe aanraking met elkander staan. Men moet daarom des te naauwkeuriger toezien, dat de voorwerpen, waarvan men zich bij het onderzoek bedient, van eenen zuiveren en onvermengden stam zijn, gelijk men even zorgvuldig vermijden moet, in de berekening de individuele en andere afwijkingen van den stamvorm op te nemen, welke, ten gevolge van de werking der beschaving, waarschijnlijk in talrijker verandering ontstaan zijn.

Het vraagstuk is om op te geven, wat aan de grootere menigte van elken volksstam gemeenschappelijk eigen zij, en daar het resultaat des te zekerder is, hoe grooter de gelegenheid tot talrijke vergelijking, zoo heb ik voor het bedoelde oogmerk Zweedsche schedels in menigte verzameld, en de *specimina* ter zijde gesteld, die konden beschouwd worden als van gemengden of uitlandschen oorsprong te zijn, of van eene anomale gedaante enz.

Het voornaamste resultaat van het onderzoek der Zweedsche schedels is, dat zij eene aanmerkelijke verlenging aanwijzen van de achterste lobben der groote hersenen, zoo dat zij de kleine hersenen niet slechts geheel en al bedekken, maar zich zelfs achter dezelven uitstrekken.

Bij de vergelijking met andere Europesche volksstammen, heb ik mij hoofdzakelijk moeten bepalen bij de digtst bijwonende oostelijke naburen, de Slaven, Finnen en Lappen.

De schedels van *Slaven* toonen eene verkorting van de achterste lobben der groote hersenen, zoo dat zij slechts ter naauwernood de kleine hersenen bedekken, waartegen zij eene merkwaardige ontwikkeling in de breedte vertoonen. De schedels der *Finnen* wijzen eene eenigzins grootere lengte van de achterste lobben der groote hersenen dan die der Slaven aan, doch zoo, dat zij slechts naauwelijks over de kleine hersenen naar achteren uitsteken, maar de ontwikkeling in de breedte is, hoezeer sterker dan bij de Zweden, toch minder dan bij de Slaven. De *Lappen* schijnen de middelste lobben der groote hersenen iets meer ontwikkeld te hebben, terwijl de achterste hersenlobben de kleine hersenen ter weêrszijde naauwelijks bedekken en eene nog eenigzins mindere ontwikkeling in de breedte aanwijzen, dan bij de Finnen.

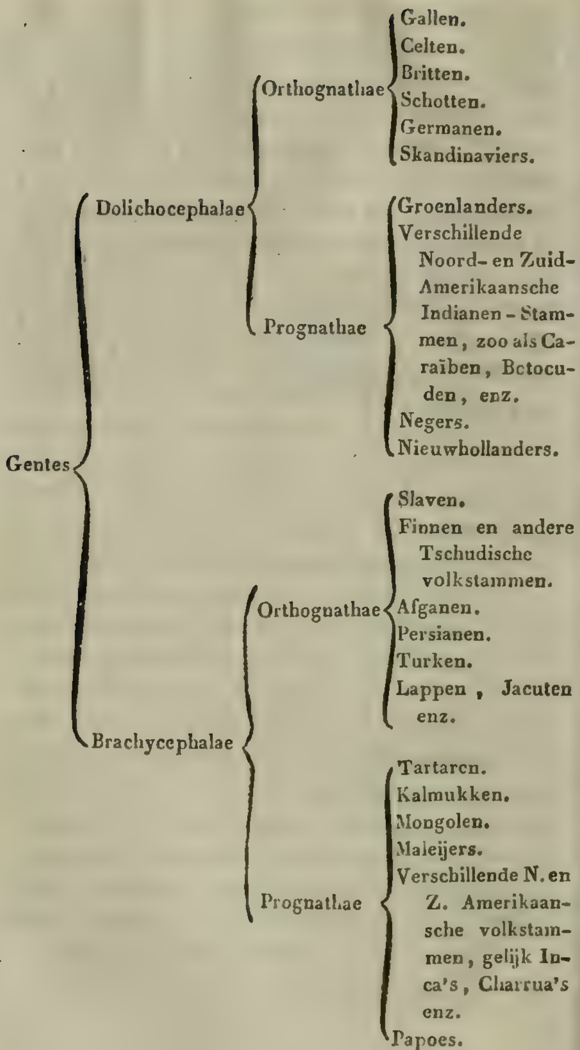
Het verschil in den aangezigtsvorm is niet zonder gewigt voor de nationale kenmerken, maar echter van minder belang dan de schedelvorm. Het bepaalt zich voornamelijk tot eene meerdere of mindere ontwikkeling der kaakbeenderen, waartoe ook het jukbeen behoort. De kaken bij de Europesche volksrassen zijn in het algemeen weinig vooruitstekend; de echte Europeanen, bij welke zulks niet het geval is, kan men aanzien

als afwijkingen van den regelmatigen typus.

Het kan hier ter plaatse opgemerkt worden, dat hetzelfde verschil in de ontwikkeling der achterste hersenlobben schijnt voor te komen onder de Amerikaansche volken, gelijk ook onder de verschillende stammen der inwoners van Azie en der Zuidzee-eilanden, terwijl de Afrikanen, zoo ver ik weet, allen naar achteren verlengde, smalle hoofden hebben. Vele van Azie's inwoners, gelijk ook de meest van die der Zuidzee, van Afrika en Amerika, zoowel met korte als lange achterste hersenlobben, kenschetsen zich door eene, het gelaat misvormende ontwikkeling der kaken, deels in eene vooruitstekende rigting, gelijk de Negers, deels in de breedte, zoo als de Groenlanders. Waar zulke verschillen in den vorm voorkomen, moeten zij, in zoo ver ontleedkundige kenmerken op deze wijze bewijskracht bezitten, een diep gegrondvest verschil in afstamming aanwijzen. Hierop heeft men echter, zoo als het mij voorkomt, niet genoeg acht geslagen. Men vindt alzoo nog vrij algemeen, dat de Negers, welke smalle schedels hebben, vereenigd worden met Papoes, die korte en breede schedels hebben; dat de Groenlanders, die lange smalle hoofden hebben, met breede kaken, in dezelfde klasse als de Lappen met korte hoofden en kleine kaken gebragt worden, gelijk men nog in 't algemeen, onder den naam van Kaukasiërs, Slaven en Skandinaviërs en Germanen vereenigt.

Om hierin eenen leiddraad te vinden, heb ik

eene rangschikking der volksstammen ontworpen, naar den vorm van het *cranium* en der kaken, welke ik reeds in het jaar 1840 aan de hier gevestigde Akademie der Wetenschappen mededeelde, maar bij gemis van gelegenheid om eene rijke verzameling van schedels van vreemde volken te gebruiken, nog niet in staat ben geweest, volkomen te toetsen. Ik deel haar hiermede als eene proeve en met het oogmerk om tegenwerpingen of ophelderingen uit te lokken. Deze rangschikking, die slechts de volksstammen opnoemt, welker schedels ik gelegenheid had te onderzoeken, is de volgende;



- Gentes
  - Dolichocephalae
    - Orthognathae
      - Gallen.
      - Celten.
      - Britten.
      - Schotten.
      - Germanen.
      - Skandinaviers.
    - Prognathae
      - Groenlanders.
      - Verschillende Noord- en Zuid-Amerikaansche Indianen-Stammen, zoo als Caraïben, Botocuden, enz.
      - Negers.
      - Nieuwhollanders.
  - Brachycephalae
    - Orthognathae
      - Slaven.
      - Finnen en andere Tschudische volkstammen.
      - Afganen.
      - Persianen.
      - Turken.
      - Lappen, Jacuten enz.
    - Prognathae
      - Tartaren.
      - Kalmukken.
      - Mongolen.
      - Maleijers.
      - Verschillende N. en Z. Amerikaansche volkstammen, gelijk Inca's, Charrua's enz.
      - Papoes.

Daar de meeste kenmerken hier berusten op eene grootere of mindere ontwikkeling der deelen van den schedel, is het noodwendig in de beschrijvingen maten op te nemen. Ik heb derzelver aantal zooveel beperkt als mogelijk was, zonder dat volledigheid al te veel ontbrak, en mij daarbij van den meter bediend. Voor de Zweedsche schedels heb ik geen metingen in het werk gesteld over de geheele verzameling, die tusschen de 200 en 300 bedraagt, maar na eene herhaalde monstering vijf schedels uitgezocht, vier van mannen en eenen van eene vrouw, die de algemeenste, in de geheele verzameling voorkomende verhoudingen der gedaante uitdrukken. Nadat de beschrijvingen en afmetingen volgens dezen waren ontworpen, heb ik weder vergelijkingen met de overige specimina in het werk gesteld en uitgemonsterd, 't geen alsdan niet standvastig of algemeen bevonden werd. Daar vrouwenschedels meer dan die van mannen in grootte verschillen, heb ik mij voornamelijk bij de mannelijke schedels bepaald, als welke den nationalen *typus* het volstandigste voorstellen. Vrouwelijke schedels van de hoogere en middelklasse zijn over 't algemeen veel kleiner dan die van het landvolk, hetgeen waarschijnlijk ontstaat door verschil in leefwijze en bezigheid. Men vindt alzoo de schedels van Dalecarnische vrouwen dikwerf even groot en sterk ontwikkeld als mannelijke schedels. Van de kleine en teedere vrouwenschedels heb ik daarom geene maten in rekening gebragt, maar alleen op den vorm gelet.

Het zij mij thans vergund tot het eigenlijk onderwerp over te gaan, namelijk tot eene beschrijving der Zweedsche schedels, vergeleken met die der noordelijke en oostelijke aangrenzende volken.

I. *Schedels van Zweden.*

De vorm der schedels van boven gezien is eirond. De grootste lengte is omstreeks een vierde grooter dan de grootste breedte, zoodat de eerste tot de laatste staat als 1000 : 773 of ten naastenbij 9 : 7.

In het middelgetal is de lengte van de *glabella* tot het meest uitstekende gedeelte van den achterhoofdsknobbel 0,190; de breedte van voren, tusschen de voorste slaapbeengroeven, 0,107; de grootste breedte naar achteren, welke achter de slapen invalt, 0,147; de grootste omtrek van den schedel, over de *glabella* en den achterhoofdsknobbel 0,540; de hoogte van den schedel (van den voorrand van het achterhoofdsgat tot het hoogste gedeelte van het hoofd) 0 135.

De omtrek is aan het voorhoofd eenigzins dwars; de knobbels boven de oogholten zijn over het algemeen sterk ontwikkeld, terwijl de schedel zich achter de grootste breedte naar het achterhoofd toe versmalt en verlengt tot aan den sterk ontwikkelden achterhoofdsknobbel, die een rondachtig uitsteeksel vormt.

De grootste breedte van den schedel ligt meestal onder of iets voor de wandbeenknobbels. Deze

knobbels ontbreken echter dikwerf of zijn rond en weinig uitstekend.

De achterste gedeelten der wandbeenderen en de tusschenliggende naad (de pijlnaad) eindigen van achteren den schedel. Het bovenste gedeelte van het achterhoofdsbeen ligt naar beneden; de randen der *sutura lambdoïdea* strekken zich over de vlakte van het achterhoofd tot de zijdevlakten des schedels uit. De grenzen der aanhechting van de nekspieren (*lineae semicirculares majores*) vereenigen zich onder eenen nagenoeg regten hoek met elkander, die onder en voor den sterk vooruitstekenden achterhoofdsknobbel ligt. Deze hoek is gemeenlijk vooruitstekend, en vormt bij volwassene mannen eene duidelijke *protuberantia occipitalis externa.*

Ook wanneer de schedel van ter zijde gezien wordt, vertoont zich de achterhoofdsknobbel bijzonder groot als een uitsteeksel, 't geen van boven door een indruksel boven de spits van den lambdanaad begrensd is, of op de plaats, waar de groote fontanel gelegen was, 't geen een wenzenlijk kenmerk voor schedels van dezen vorm uitmaakt.

Ten gevolge van deze aanmerkelijke verlenging van het achterhoofd, komen de uitwendige ooropeningen meer naar voren, dan bij de overige, hier door ons beschrevene schedels. Wanneer men zich namelijk eene vlakte voorstelt, die door de beide uitwendige gehoorgangen gaat en de lengte van den schedel regthoekig doorsnijdt, dan treft deze vlakte de lange as digt bij en dikwerf

juist in het midden, zeldzamer voor en somtijds eenige millimeters achter hetzelve. Een ander gevolg van het verlengde achterhoofd, is dat de *lineae semicirculares* der slapen zich niet zoo lang naar achteren uitstrekken als bij de schedels met een kort achterhoofd, maar even als de *angulus mastoideus* der wandbeenderen, geheel en al op de zijdelingsche deelen des schedels liggen, zonder in de achterhoofdsvlakte over te gaan. Het behoort opgemerkt te worden, dat deze lijnen zich van achteren afscheiden van de grens der aanhechting van de nekspieren, welke digt bij den schubbeenrand, dwars over naar het jukbeensuitsteeksel loopen.

Zelfs van onderen gezien, kenschetst zich de schedel der Zweden door de verlenging van het achterhoofd, waardoor de omtrek elliptisch wordt.

Ten einde deze verlenging des achterhoofds te bepalen, nemen wij eene regte lijn aan tusschen beide de uitwendige ooropeningen. Wanneer om de grootste verhevenheid des achterhoofds een boog getrokken wordt op deze lijn als eene koorde, zoo is de hoogte van dezen boog ten naastenbij gelijk aan de koorde. Het moet worden opgemerkt, dat genoemde lijn den voorrand van het achterhoofdsgat aanraakt, en dat de boog begint met de zijde van de *processus mastoidei* te volgen. De afstand tusschen deze uitsteeksels geeft ook de gereedste gelegenheid om de lengte der koorde te vinden; terwijl de afstand tusschen den voorrand van het groote achterhoofdsgat en den achter-

hoofdknobbel de hoogte van den boog uitdrukt. De vlakte, waarop zich de nekspieren aanhechten en welke begrensd wordt door de *lineae semicirculares majores*, valt geheel en al in het boogsegment. Deze vlakte (*conceptaculum cerebelli*), waarop de kleine hersenen rusten, is bij de Zweden nagenoeg waterpas, stijgt niet op naar het achterhoofd, ligt op den bodem des schedels en is weinig convex. Het *tuber occipitale*, 't geen de uiteinden der achterste hersenlobben omsluit, ligt aanmerkelijk achter den rand van het *conceptaculum cerebelli*. Het groote achterhoofdsgat had eene middelbare lengte van 0,036 en eene breedte van 0,029; bij eenige schedels is het of aan beide zijden, of aan de voor- of aan de achterzijde toegespitst. De *processus mastoidei* zijn in de meeste gevallen groot en sterk, en overlangs door eene diepe, smalle groeve verdeeld ter aanhechting der *musculi digastrici*. De *processus pterygoidei* zijn bijkans loodregt.

Wenden wij nu onze aandacht tot de aangezigtsbeenderen, zoo vinden wij, dat deze van boven gezien, voor den omtrek des schedels naauwelijks vooruitsteken; alzoo zijn de buitenste oogholtenuitsteeksels klein en de onderste oogkasranden ten naastenbij loodregt onder de bovenste gelegen. De jukbeenknobbels (*tubera zygomatica oss. zygom.*) liggen regt onder de uitwendige oograndsuitsteeksels. Deze vorming berust op de middelmatige verlenging der kaken. De jukbogen gaan bij sommigen regt naar achteren en verwijden zich

eerst bij de aanhechting aan het slaapbeen; bij anderen vormen zij eenen nagenoeg regelmatigen boog, wiens grootste convexiteit in het midden valt. De afstand tusschen de meest uitstekende deelen der jukbogen is gewoonlijk 0,130 tot 0,135. Het jukbeen zelf is naar buiten afgeplat, somtijds bol en groot, en heeft een' loodregt naar beneden gaanden jukknobbel, waardoor de onderzijde van den geheelen jukboog sterk Svormig wordt en er dikwerf eene incisuur ontstaat onder het nabijliggende jukbeensuitsteeksel van het bovenkaaksbeen.

De omtrek der oogholte verschilt in gedaante. Bij eenige vormt hij eenen naar buiten en beneden scheef staanden rhombus met afgeronde hoeken, bij anderen een parallelogram met eveneens afgeronde hoeken; dan is deze omtrek ovaal, dan ten naastenbij cirkelrond, meestal is hij echter scheef naar buiten gebogen, zoodat de jukbeenshoek als naar beneden getrokken is.

De afstand tusschen de orbitae, welke door den neuswortel en het zeefbeen gevormd wordt, is in 't algemeen breed, zoo als bij de overige noordsche volksstammen. De afmetingen van den omtrek der oogholte bieden zoo groote verscheidenheden aan, dat zij weinig opheldering schijnen te beloven.

Het verhemelte is over het algemeen hoog gewelfd, hoezeer men het ook in vele gevallen van voren afgeplat ziet.

Het tanduitsteeksel der bovenkaak (*processus*

alveolaris) is hoog. De afstand van de *spina nasalis externa* tot den tandkasrand verschilt van 0,020 tot 0,025. Eene lijn naar achteren verlengd, in de rigting van den onderrand van het alveolare uitsteeksel, valt een weinig onder de punt van den *processus mastoideus* in, te midden van den opklimmenden tak van de onderkaak. Het aangezigt is daardoor lang. De middellengte bij mannen, van de vereeniging der neusbeenderen met het voorhoofdsbeen tot den alveolaren rand der voortanden, bedraagt 0,077. De *fossa malaris* is bij de meeste schedels vrij diep.

De onderkaak is hoog en sterk gevormd; zij is namelijk van den gewrichtsknobbel tot den achterhoek bij de meesten omtrent 0,075 hoog en omtrent 0,035 van den onderrand van de kin tot den alveolaren rand, hetgeen, met de meestal loodregt staande tanden, de hoogte des aangezigts nog vermeerdert; daar tevens de achterhoeken bijkans regt naar achteren gekeerd en midden onder het jukuitsteeksel van het slaapbeen gelegen zijn, zoo is de overgang van het jukuitsteeksel tot den onderkaakshoek, welke door den *masseter* opgevuld wordt, zoo verlengd, dat de jukknobbel weinig zigtbaar is. Het kroonuitwas, waaraan de slaapspier zich hecht, ligt gemeenlijk verborgen onder het jukbeen, voor den jukbeensrand, 't geen een gevolg is van de grootte en gedaante van dit been. De hoek is sterk vooruitstaande en vertoont zich kantig in vergelijking

met dien der Lappen. De tanden staan over 't geheel loodregt en hebben lange wortels.

Vergelijken wij deze beschrijving met de voorstelling van eenen Zweedschen schedel, welke Prof. Nilsson geleverd heeft in het eerste stuk van *Skandinaviska Nordens Ur-invånare*, Tab. D. fig. 1, 2, 3, zoo vinden wij de grootste overeenkomst.

Dat deze vorm zich in het verloop des tijds slechts weinig veranderd heeft, kan men opmerken aan schedels, die uit oude begraafplaatsen genomen zijn. Ik heb hier gelegenheid, eenen schedel uit de omstreken van Upsal te vertoonen, die in den grond gevonden werd en mij door den Prosector Dr. Liedbeck goedgunstig is medegedeeld. Het *cranium* is gekenmerkt door zijnen langen, ovalen vorm, zijne schoone welving, zijn fraai voorhoofd, regten gelaatshoek en lang achterhoofd met grooten achterhoofdsknobbel. In die streek, waar deze schedel, benevens het daarbij behoorende geraamte gevonden werd, was volgens de opgave, eene begraafplaats van den voortijd, waar eene menigte grafheuvels en aarden urnen voorkomen, te gelijk met skeletten, die in eene rigting van het oosten naar het westen $1\frac{1}{4}$ el diep onder den grond liggen, zonder eenig spoor van andere oude overblijfsels. Oudheidkenners veronderstellen, dat deze stukken uit den tijd van het einde des Heidendoms, of van het begin der invoering van het Christendom afkomstig zijn, zoodat men

kan aannemen, dat de bedoelde schedel meer dan 1000 jaren in den grond gelegen heeft.

Voor eenige jaren zond de Heer AHLQUIST twee schedels aan de Koninklijke Akademie van Geschiedenis en Fraaije Letteren, welke op Oland in graven der middeleeuwen gevonden waren. Ook dezen kan ik hier vertoonen; zij bezitten volmaakt denzelfden vorm, als de zoo even beschreven schedel. Onlangs heeft de Graaf ANCKARSVÅRD mij in de gelegenheid gesteld, om vier andere Zweedsche schedels van de middeleeuwen te onderzoeken. Zij waren gevonden in een laag gewelfd, gemetseld graf in de Sorunda-kerk, waar de bezitters van *Follnäs* hunne begraafplaats hadden. *Follnäs* behoorde aan het bekende *Folkunga*-geslacht, waarvan het in oude tijden zelfs zijnen naam verkregen heeft; vroeger namelijk werd het *Folkunganäs* genoemd. Er is alle waarschijnlijkheid om aan te nemen, dat deze schedels van vier personen van het *Folkunga*-geslacht afkomstig zijn, die in de dertiende eeuw gesneuveld zijn. Uit de overblijfsels, die in het graf gevonden zijn, kan men afleiden, dat de daarin begravene personen van hoogen rang waren. Een der schedels draagt het likteeken van eenen diepen houw op het voorhoofdsbeen, waarschijnlijk door eene strijdbijl veroorzaakt. Al deze vier schedels, van welke ik hier gipsafgietsels vertoonen kan, vertoonen denzelfden schoonen aangezigtsvorm, denzelfden ovalen vorm van den schedel, dezelfde sterke ontwikkeling van

het achterhoofd en dezelfde plaatsing van de oor-openingen, als boven beschreven werd.

Tweemalen heb ik brokstukken van schedels ontvangen, die in andere graven van het begin der christelijke tijden gevonden zijn; ook deze fragmenten, welke in het ontleedkundige Museum bewaard worden, bezitten den bovenvermelden ovalen vorm.

Bij een bezoek in het jaar 1839 in de *Wreta*-kloosterkerk werd mij de steenen kist gewezen, waarin koning Inge *de Jonge* begraven ligt. Koning Inge stierf in het jaar 1129. De steen, die het bovenste der kist bedekt, is daarop zoo bevestigd, dat hij waarschijnlijk niet is losgemaakt, sedert het lijk er in werd nedergelegd. Op dezen steen zijn openingen, waardoor men in de kist zien kan. Door dezelve zag ik den schedel van het lijk, welke daarvan geheel afgescheiden en schoon geskeletteerd was. Hij lag op eenen kant, zoodat men het profiel zien kon, 't geen volkomen overeenstemde met den opgegeven vorm bij de Zweedsche schedels.

Uit deze daadzaken, gezameld uit de graven onzer voorvaders, kan men besluiten, dat hunne schedels dezelfde vormen aanboden als de onzen, en dat onze schedelvorm bij gevolg een erfgoed is, hetwelk wel bewaard bleef.

Ik had gewenscht ook iets in het midden te brengen over de schedels van onze in stam verwante naburen, maar ik heb tot nu toe weinig bouwstoffen bekomen. Slechts eenen Noorweeg-

schen schedel was ik in gelegenheid te onderzoeken. Het is met andere overblijfsels, slagzwaard en rusting, gevonden in een graf van den voortijd in het stift van *Bergen*. Professor LOVÉN, welke op zijne reis naar Spitsbergen, de gemelde streek bezocht, heeft dezen schedel medegenomen en aan het ontleedkundig Museum vereerd. Het bezit den zuiversten ovalen vorm, bijkans nog sterker uitgedrukt dan in de Zweedsche schedels, en vertoont dezelfde vorming van het aangezigt.

Het was waarschijnlijk gemakkelijk geweest eenige schedels uit de ontleedzaal in Koppenhagen te bekomen, maar daar deze handelstad reeds van oude tijden bewoond en bezocht is geworden door volken van zoo vele verschillende landen en volksstammen, zoo konden diergelijke specimina moeijelijk beschouwd worden opheldering te beloven, ten zij hunne afkomst nader bekend was. Nog meer geldt zulks van Duitschland, waar ongelijke volksstammen zoo dikwerf elkander verdrongen hebben, waar koloniën door zoo vele verschillende volken zijn aangelegd en waar thans Slaven, Franken, Galliërs en Germanen zoo met elkander vermengd zijn, dat men zonder de uitgestrektste onderzoekingen niet kan onderscheiden wat den eenen of den anderen stam toebehoort.

Van Doctor WILDE in *Dublin* ontving ik onlangs een' schedel in gips van ALEXANDER O'CONNOR, opgegeven als den laatsten koning van Ierland. WILDE beschouwt het cranium als een specimen van den schedelvorm der Ieren. Daar-

k

tegen zond ik een gipsafgietsel van den oud-zweedschen schedel, die ik door den Prosector LIEDBECK ontvangen had. Weërkeerig hebben wij de opmerking gemaakt, dat beide deze schedels zoo zeer in vorm overeenkomen, dat moeijelijk eenig verschil tusschen beiden kan aangeduid worden.

II. *Schedels van Slaven.*

De schedels van Slaven, die in de verzamelingen alhier gevonden worden, zijn een van een' Czech, een van eenen Pool en twee van Russen. Den schedel van een Czech heb ik bekomen van Prof. PRESL in *Praag*; de Poolsche schedel en een der Russische schedels zijn afgietsels ontvangen van den Opper-Directeur SCHWARTZ; het origineel van den Poolschen schedel behoort aan het ontleedkundige Museum van Upsal, de Russische schedel wordt gevonden in de verzameling van den overledenen Doctor SPURZHEIM. Het andere Russische cranium werd goedgunstig medegedeeld door Prof. LOVÉN, die hetzelve uit een Russisch graf op Spitsbergen genomen heeft. Dit getal is wel gering, en ik zou mij niet veroorloven eenige besluiten uit zoo weinige voorwerpen af te leiden wanneer ik daarentegen niet in de gelegenheid geweest ware om den uitwendigen vorm van het hoofd bij een groot aantal levende Slavoniers waar te nemen.

De schedel van boven gezien vertoont eenen korten, of van achteren dwars afgeronden eivorm (*forma breviter ovata*), wiens grootste lengte de achterste of grootste breedte niet volkomen met $\frac{1}{3}$ overtreft, zoodat de eerste tot de laatste staat als 1000 : 888 of ongeveer 8 : 7. Bij drie van de genoemde schedels nadert de omtrek tot een vierkant met afgeronde hoeken, welks voorste kant kleiner is dan de achterste; bij den vierden, welke van eenen Rus is, nadert het meer tot den ronden vorm (*forma ovato-rotundata*). De aangezigtsbeenderen vertoonen zich even als bij de Zweedsche schedels, wanneer de kop van boven gezien wordt, weinig vooruitstekende voor den omtrek der schedels.

De grootste lengte is nagenoeg 0,170; de breedte tusschen de voorste slaapbeensgroeven is 0,102; de breedte tusschen de grootste welvingen der wandbeenderen achter de slapen 0,151; de omtrek rondom de glabella en grootste bolheid van het achterhoofd 0,520; de hoogte verschilt van 0,129 tot 0,153.

Ook de Slavonische schedels zijn op het voorhoofd eenigzins dwars, met sterke oogkasknobbels. De oppervlakte der wandbeenderen is breed en weinig gewelfd; het achterhoofd verlengt zich niet in een achterwaarts smaller wordenden knobbel, maar gaat meer loodregt afstijgende naar de *lineae semicirculares majores*. De wandbeenknobbels zijn geplaatst bij het begin des achterhoofds, hetwelk eene groote, laag gewelfde of

platte vlakte vormt, die het grootste gedeelte van de hoogte der schedels inneemt en het achterste gedeelte der wandbeenderen met de achtereinden van den pijlnaad, en den geheelen lambdanaad insluit. De *lineae semicirculares majores* vormen alzoo bijna den onderkant van den achterrand des achterhoofds of van den grond des schedels. De welving van het achterhoofd, digt boven deze lijnen vormt eenen boog, wiens hoogte omtrent de helft is van deszelfs koorde, genomen, zoo als bij de Zweedsche schedels, tusschen de uitwendige gehooropeningen langs den rand van het achterhoofdsgat. Beide *lineae semicirculares majores* vereenigen zich onder eenen zeer stompen hoek of gaan in elkander over met eene zwakke buiging. Hierdoor vertoont de *protuberantia occipitalis* den vorm van eene dwarse, stompe verhevenheid. De twee vlakten onder en tusschen de gemelde grens, op welken de halfronden der kleine hersenen rusten, zijn sterk gewelfd en klimmen met haar achterste gedeelte omhoog, zoodat zij in de achterste oppervlakte van het achterhoofd overgaan. De aanhechting voor den nekband (*crista occipitalis externa*) is ten deele naar boven stijgende. Het achterhoofdsgat is van gelijken vorm en van eenerlei grootte als bij de Zweedsche schedels. De afstand tusschen de *processus mastoidei* is bij het eene Russische *cranium* 0,140, bij het andere 0,135, bij het poolsche 0,128, bij het Czechische 0,114.

Van ter zijde vertoont het voorhoofdsbeen, ten

gevolge van de uitstekende *tubera frontalia*, een bijkans loodregt profiel; doch bij den eenen Russischen schedel is het voorhoofd naar achteren gebogen. De uitwendige gehoorweg ligt achter het midden van de lange as van het hoofd. De *processus mastoidei* zijn groot, de halfcirkelvormige lijnen der slapen gaan in de oppervlakte van het achterhoofd over.

De aangezigts vorming is ten naastenbij gelijk aan die der Zweden, de kaakgroeven zijn echter bij al de vier schedels vlak en de onderste rand van de jukbogen zacht Svormig; de jukknobbels zijn klein. Slechts een *cranium* bezit eene onderkaak; deze toont geen verschil van die, welke tot de Zweedsche schedels behooren.

Gelijk ik zoo even zeide, zou ik van deze weinige schedels mij geenszins veroorlooven eenige algemeene kenmerken voor den thans onderzochten schedelvorm te ontleenen, had ik niet bij eene menigte personen van den Slavonischen volksstam, deels Russen, deels Polen en Czechen, gevonden, dat deze schedelvorm, welken ik beschreven heb, in het wezenlijke als de heerschende beschouwd moet worden. Bij een bezoek bij den bekenden Boheemschen Natuuronderzoeker Professor JOHANNES SVATOPULK PRESL ontwikkelde ik mijne waarnemingen over den vorm der Slavonische schedels. Zoo wel hij, als een ander Slavonisch geleerde, die aanwezig was, vergunden mij den vorm hunner schedels te onderzoeken. Toen PRESL mijne opgave bevestigd zag, zeide

hij eenen Czechischen schedel te bezitten, « wanneer die ook uw gevoelen bevestigt, schenk ik « hem u" ; de vorm daarvan stemde mede met mijn inzigt overeen, en zoo bekwam ik dien schedel ten geschenke. Een ander beroemd Natuuronderzoeker J. B. PURKINJE in *Breslau*, almede een Czech, met wien ik over dit onderwerp sprak, bestreed ook mijn gevoelen niet. Bedenkt men daarbij, dat onder de 200 of 300 schedels van Zweden, die in het Museum alhier voorkomen, slechts drie of vier tot den Slavonischen vorm naderen, zonder dat echter een dien vorm volkomen uitdrukt, en dat daarentegen de vier hier aangevoerde Slavonische schedels zoo zeer in den grondvorm naar elkander gelijken, dan schijnen deze werkelijk den kenschetsenden vorm uit te drukken.

In de derde *Decas* van BLUMENBACH's *Collectio craniorum diversarum gentium* is een *cranium Sarmatae-lituani* beschreven en in profiel afgebeeld. Op de figuur is het achterhoofd niet zoo dwars afgestompt als bij de hier aanwezige Slavonische schedels. Het achterhoofd vertoont een naar beneden gekeerd, rond profiel met eenen zwakken achterhoofdsknobbel; de geheele schedel en het achterhoofd is zeer kort. In de beschrijving van dezen schedel, zegt de geleerde Schrijver dat hij dien vooral heeft voorgesteld om aan te toonen hoe weinig voldoende de *linea facialis* van CAMPER is, om het volkskarakter der schedels daarna vast te stellen. Hij merkt namelijk

aan, dat, wanneer men dezen schedel alleen ter zijde ziet en met dien van eenen Congo-neger op Tab. 18 van hetzelfde werk afgebeeld vergelijkt, beiden hetzelfde profiel vertoonen, terwijl zich daarentegen het grootste verschil voordoet, wanneer men beide schedels van boven beschouwt. De Negerschedel vertoont alsdan den zijdelings zamengedrukten vorm met het gewelfde voorhoofd, welke de Negers kenschetst; daarentegen is de Sarmatenschedel, die volgens den Schrijver van eenen ouden man genomen is, *validissimum*, *valde crassum et ponderosum*. Dit heeft Doctor Prichard aldus overgezet: Ik heb voor mij den schedel van een Neger van Congo en van een' Pool van Lithauen, bij welken beide de gezigtshoeken gelijk zijn; maar wanneer ik den smallen, zijdelings zamengedrukten schedel van den Aethiopiër met den vierkantigen Sarmatenschedel vergelijk, zoo vind ik eene buitengewone verscheidenheid tusschen beiden (1). Prichard heeft naar mijne overtuiging des Schrijvers meening goed begrepen,

---

(1) Prichard's *Naturgesch. des Menschengeschlechts*, I. 1840. S. 329. [De Heer Retzius vergist zich hier. Het is blijkbaar niet deze plaats uit de *Decades Cranior.*, maar eene andere uit Blumenbach's werk *de Generis humani Varietate nativa*, p. 202 (ed. 3. Gottingae 1795), welke Prichard vertaald heeft. De daar bedoelde schedels zijn echter dezelfden als die, welke Blumenbach in de *Decades* heeft afgebeeld. J. v. d. H.]

hoezeer de vertolking zoo vrij is, dan men met grond kan aannemen, dat de Vertaler die vooral ontnam aan zijne eigene ervaring aangaande den breeden vorm van den onderhavigen volksschedel, met dwars voorhoofd en achterhoofd, of hetgeen beiden BLUMENBACH en PRICHARD den vierkanten vorm noemen. Ik moet echter hierbij aanmerken, dat PRICHARD in het derde deel des aangehaalden werks, en in het hoofdstuk *over de physische kenmerken der Slavonische stammen*, geene kenmerken aanhaalt, die hen van de overige Europeërs onderscheiden (1). Wat BLUMENBACH onder *Sarmaten* verstaat, is niet duidelijk. Dat de Vertaler eenen Slavoniër gemeend heeft, daar hij het door het woord *Pool* heeft overgezet, schijnt duidelijk te zijn. De meening dat de Lithauërs in den grond Slavoniërs zijn, wordt ook door velen aangenomen; PRICHARD vermeldt zelf, dat volgens ADELUNG $\frac{3}{4}$ der wortelwoorden in de Lithauwische taal met de Slavonische talen overeenstemmen, en het is op dezen grond, dat ik meen geregtigd te zijn hier het *cranium Sarmatae-Lituani* van BLUMENBACH als bevestigende mijn gevoelen over den korten schedel der Slaven te mogen beschouwen.

---

(1) Zulks is niet vreemd, want het ontbreekt PRICHARD geheel aan eigen onderzoek in dit veld en zijne reputatie in de Anthropologische studie, is, althans waar het op ontleedkunde aankomt, slechts als eene geusurpeerde te beschouwen.

J. v. d. H.

Men kan gevolgelijk aannemen, dat bij de Slavonische volksstammen, de aangezigtsvorm weinig verschilt van dien, welke in het algemeen onder de Europeërs voorkomt, terwijl daarentegen hun schedel, door zijne kortheid en zijne toenadering tot den vierkantigen of bolronden vorm, zich geheel en al van den langen eironden vorm onderscheidt, dien PRICHARD voor de Indo-Atlantische volksrassen in het algemeen aanneemt, en die, volgens hetgeen ik heb opgegeven, zoo wel bewaard is gebleven onder de Zweden.

Verschillende Schrijvers meenen, dat Slaven, Skandinaviërs en Germanen hunnen oorsprong van hetzelfde stamvolk afleiden; het schijnt derhalve gewaagd te zijn om op de aangehaalde verscheidenheid der schedels een ander gevoelen te gronden. De geschiedenis zelve ondertusschen spreekt voor het nationale verschil der Slaven reeds bij derzelver eerste verschijnen in de vijfde eeuw, ofschoon men aanneemt dat zij wijd verspreid waren in Europa, alvorens zij door de Schrijvers vermeld werden (1).

Niet minder spreekt hiervoor de standvastigheid, met welke de Slavoniërs onder vreemde heerschappij en in zoo menigerlei aanraking met andere volksstammen in Duitschland hunne nationaliteit behouden hebben. Het duidelijkste bewijs hiervoor leveren de Czechen in Duitschland, welke meer

(1) *Geschichte von Böhmen* von F. PALACKY, Prag 1836. Ier Bd. p. 56.

dan 1000 jaren Bohemen bezitten, en in aanraking met Germanen en lang onder Duitsche heerschappij staande, nog volkomen hunne rijke taal, hunne nationale karaktertrekken en eigenschappen bewaard hebben. Zulks toont, dat er tusschen hen en de Duitsche bevolking een scheidsmuur aanwezig is, die noch door den tijd verdelgd noch door de politiek afgebroken kon worden.

Daar ik onder de Slavonische schedels twee Russische *crania* begrepen heb, moet ik vermelden, dat ik de Russen als Slavoniërs beschouw, dewijl Ruslands bevolking grootendeels uit dezen stam bestaat, welke onder het verloop der tijden in Europisch Rusland deels door zijne eigene uitbreiding en vermeerdering, deels door kruising met de overige oudere volken heerschende geworden is.

Ook BLUMENBACH en ISENFLAMM geven ten opzigte van de schedels der Russen het een en ander op, hetwelk schijnt te duiden op den vorm, dien ik voor den kenschetsenden bij Slaven heb aangezien. Ik haal hier eene plaats aan uit ISENFLAMM's « *Beschreibung einiger menschlichen Köpfe von* « *verschiedener Racen*" (*Denkschriften der Phys. Medicin. Societät in Erlangen.* Nürnberg 1813, p. 2). — « *Eine Abbildung und Beschreibung* « *eines Tschudenkopfes giebt uns* BLUMENBACH, « Dec. IV. p. 8, *und bemerkt dabei, dass die* « *ganze Form die Mitte zwischen caucasischen* « *und mongolischen Race halte, so wie er auch* « *in der Schrift de Gen. Hum. var.* p. XXXII, *in*

« *der Note bemerkt*, *dass* viele von den Köpfen « russischer Nationen, *die er besitzt*, *mehr oder* « *weniger* etwas von der mongolischen Bildung « haben, was ich auch häufig zu beobachten Ge« legenheit hatte." ISENFLAMM was namelijk langen tijd Professor aan de Universiteit te *Dorpat* geweest, en had waarschijnlijk goede gelegenheid gehad om kennis aangaande Russische schedels te erlangen. Met het « etwas von der mongolischen « Bildung" wordt duidelijk de kortheid dier schedels of hun naderen tot de *forma quadrata* verstaan.

Het kan hier ook aangehaald worden, dat in DEMIDOFF's prachtige *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée*, Cah. XIII, beschrijvingen en platen voorkomen van 9 schedels, op de reis in de Krim verzameld. Van dezen zijn vijf uit de omstreken van *Kertch*, twee van *Yalta* en twee van *Theodosia*. Slechts drie hiervan bezitten den langwerpigen of eironden vorm, en deze worden aangezien als van hooge oudheid en vermoedelijk van Grieken afkomstig te zijn. De overige zes, mede van hooge oudheid, behooren tot den korten vorm met hooge vierkante achterhoofden. Van dezen is bij eenen (Pl. 10), het achterhoofd eenigzins meer gewelfd dan bij de overigen, en hij gelijkt in dit opzigt naar de hier in de verzamelingen aanwezige Finnische schedels. Voor het overige is het den auteur niet mogelijk geweest op te helderen, van welke volksstammen deze schedels afkomstig zijn, daar de Krim onder het verloop

der tijden door niet minder dan veertien onderscheidene volksstammen bewoond is geworden, namelijk Cimbriërs, Alanen, Madscharen, Khazaren, Petchenegers, Varegers, Kumanners, Tartaren, Bulgaren, Circassiërs, Armeniërs, Joden, Zigeuners, Russen en Kosakken.

III. *Schedels van Finnen.*

Vijf van de Finsche schedels, die ik in de gelegenheid geweest ben te onderzoeken, heb ik bekomen deels van den Professor in de Geneeskunde Ilmoni in *Helsingfors*, deels van den Professor der Ontleedkunde aldaar Bonsdorff. Eenen zesden uitnemend charakteristicken Finschen schedel heb ik mij bovendien aangeschaft door eenen hier ter Stede gevestigden kunstenaar, den Heer Strömer. Ten gevolge van de opgaven der genoemde Heeren kan ik zoo verzekerd zijn aangaande de echtheid dier schedels, als slechts mogelijk is. Alle deze schedels zijn mannelijke.

De schedel vertoont van boven gezien eenen wigvormig eironden omtrek (*forma cuneato-ovata*), wiens lange diameter omstreeks $\frac{1}{5}$ grooter is dan de grootste breedte. Deze omtrek is langer dan bij den door de Schrijvers dusgenoemden vierkantigen schedel.

De gemiddelde lengte is 0,178; de gemiddelde

breedte 0,144; de breedte tusschen de voorste slaapbeensgroeven is 0,100. Van voren is de onderhavige gedaante dwars, ten gevolge van de plaatsing der oogkas-randen en wenksbrauw-uitsteeksels, maar het voorhoofd is gewelfd (*frons fornicata*). De omtrek der slapen is bijkans regt en de slapen zijn plat. De wandsbeenknobbels, die sterk uitsteken, maken eenen hoek bij den overgang tot het achterhoofd, welks welving sterker is dan bij de slaven en bijkans een segment van een' bol vormen. De grootste breedte is nabij de wandknobbels. Een uitstekende achterhoofdsknobbel komt bij geen' dezer schedels voor.

De grootste omtrek des schedels verschilt van 0,510 tot 0,537 en kan middelbaar vastgesteld worden op 0,524.

Van achteren gezien vertoonen deze schedels eene bijkans vierkante achterhoofdsvlakte, welke het uitzien heeft van iets grooter in hoogte dan in breedte te zijn. De bovenzijde van dat vierkant ligt tusschen de wandknobbels, de onderzijde tusschen de *processus mastoidei*; de opstaande zijden strekken zich tusschen de wandbeenknobbels en de laastgenoemde uitsteeksels uit. Bij de Slavonische schedels vertoont zich de hoogte des achterhoofds dan eens gelijk aan de breedte, dan eens geringer; bij de Zweedsche schedels, met lage, afgeplatte wandbeenknobbels en voor het achterhoofd liggende *processus mastoidei*, behooren de laatste niet tot den omtrek des achterhoofds.

Bij vijf *specimina* is langs den pijlnaad eene

verhooging, welke men ook vermeld vindt in de eenige aanteekening, die, men tot nog toe bezit over den schedel der eigenlijke Finnen, namelijk in een' brief van den overledenen Prof. HUECK aan den Heer SJÖGREN, opgenomen in het *Bulletin scientifique publ. par l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersbourg*, T. V. p. 316. Het achterste gedeelte des pijlnaads gelijk ook der wandbeenderen, buigt zich benedenwaarts naar de even genoemde, het achterhoofd der Finnen kenschetsende welving, die nagenoeg een segment van een' bol uitmaakt.

De spits der *sutura lambdoidea* ligt hooger dan bij de Zweden, ongeveer zoo als bij de Slavoniers. De *lineae semicirculares majores* liggen iets lager dan bij de Slaven, maar hooger dan bij de Zweden, en vereenigen zich onder eenen stompen hoek of in eenen zachten boog, die bij de meesten iets boven de achterste onderste grens des achterhoofds gelegen is.

De grootste convexiteit des achterhoofds ligt op deszelfs midden, zoo dat het gelegen is midden tusschen den pijl- en lambda-naad. Ten gevolge hiervan komt het gedeelte van het *os occipitis*, hetwelk de achterste lobben der groote hersenen bedekt, in eene opstaande stelling, makende omtrent $\frac{1}{3}$ uit van de groote ronde welving des achterhoofds. Gelijk de *processus mastoidei* de onderste hoeken van het achterhoofd bij deze schedels vormen, zoo liggen ook de *partes mastoideae* der slaapbeenderen in dezelfde vlakte.

De hoogte van den boog, die getrokken wordt van den rand der gehooropeningen tot de grootste convexiteit des achterhoofds, maakt omstreeks $\frac{3}{4}$ van deszelfs koorde uit.

Het groote achterhoofdsgat is van dezelfde grootte en gedaante als bij de voorgaanden; de *crista occipitalis externa* is weinig verhoogd maar regt en hoog opklimmende. De *lineae semicirculares minores* zijn sterk ontwikkeld, gelijk ook de *processus jugulares*. Het *conceptaculum cerebelli* is bijzonder ontwikkeld, en bij vijf voorwerpen klimt hetzelve met het achterste gedeelte naar boven. De *incisurae mastoideae* voor aanhechting van de spieren, die de onderkaak benedenwaarts trekken, zijn diep en eng. De afstand van den buitenkant van het eene *processus mastoideus* tot dienzelfden kant van het ander, verschilt tusschen 0,124 en 0,135.

Van ter zijde gezien is het voorhoofd rond gewelfd, dan eens zonder, dan eens met weinig ontwikkelde *tubera frontalia*. De *tubera frontalia* zijn vooruitstekend en vereenigd in eene vooruitstaande *glabella*. De plaatsing der gehooropeningen valt iets achter het midden der lengte-as. De reeds vermelde gladde welving van het achterhoofd valt van ter zijde gezien het meest in het oog.

De hoogte der Finsche schedels verschilt van 0,135 tot 0,147.

De profiellijn van het aangezigt is ten naastenbij loodregt; de hoogte van den neuswortel tot den tandkasrand is bij vijf voorwerpen 0,070, en bij

het zesde 0,065. De afstand tusschen de grootste convexiteit der jukbogen verschilt van 0,128 tot 0,145.

De onderrand der jukbogen is bijkans regt, ten gevolge van den weinig naar beneden uitstaande jukbeensknobbel; de insnijding onder het jukuitsteeksel der opperkaakbeens is zwak en de kaakgroef ondiep.

De opening der oogkassen is vierkantig, bijkans regthoekig. De hoogte (0,030) is geringer dan de breedte (0,040); de hoeken zijn afgerond; de *fissurae orbitales externae* zijn eng.

De jukbogen staat het meest uit naar achteren.

Het gehemelte, weinig gewelfd en van voren plat, stijgt naar beneden in een hellend vlak naar den alveolaren rand achter de voortanden. De hoogte van het opperkaaksbeen, van de *spina nasalis anterior* tot den tandkasrand, is bij vijf voorwerpen 0,020, bij het zesde 0,014. Eene van den tandkasrand der bovenkaak naar achteren in dezelfde rigting verlengde lijn valt op de punt van het mamwijze uitsteeksel.

In de gedaante der onderkaak vind ik geen bijzonder onderscheid met dit deel bij de Zweden en Slaven. De kin is bij vijf voorwerpen breed en dwars, bij het zesde spits. Bij alle zes heeft zij op het midden der kaak een' bult, die in eenen weinig verhevenen rand opklimt tot aan den tandkasrand. De opstijgende takken zijn breed, de achterste hoeken eenigzins naar buiten staande; het kroonuitwas daalt met eenen sterken rand naar

beneden in de horizontale takken der onderkaak over, welke den voorrand aanwijst der aanhechting van de kaauwspier. De hoogte van de opklimmende takken is 0,070, van het horizontale gedeelte 0,035.

Deze beschrijving van de Finsche schedels is in de meeste zaken verschillend van die, welke Hueck in den boven aangehaalden brief geleverd heeft. Hij schijnt echter slechts eenen enkelen Finschen schedel gezien te hebben, en zich daarbij, gelijk de meeste Schrijvers, welke na Blumenbach beschrijvingen van volksschedels gegeven hebben, het meest bij bijzonderheden van de aangezigtsbeenderen bepaald te hebben. Daardoor kunnen onze opgaven niet volkomen met elkander vergeleken worden. In eene hoofdomstandigheid komen dezelve toch overeen, namelijk dat de Finsche schedel iets wigvormigs heeft, hetwelk ik heb zoeken uit te drukken door de benaming van *cranium cuneato-ovatum.*

Hueck heeft in eene bijzondere Verhandeling rekenschap gegeven van den vorm des schedels bij de met de Finnen verwantschapte *Esthlanders* (*de craniis Esthonum*, Dorpat 1838. (1)). Vergelijkt men deze beschrijving met die, welke ik hier van de schedels der Finnen gegeven heb, dan vertoonen zich groote verscheidenheden, welke echter grootendeels berusten kunnen op het verschil in

(1) [Zie ons Verslag van die Verhandeling in dit Tijdschrift, D. VI. 1839. Boekbeschouw. bl. 71—74. J. v. d. H.]

landstreek, in vereeniging met ongelijke leefwijs en afwijkenden maatschappelijken toestand. Esthland is een vlak land, terwijl Finland grootendeels een bergachtig land is. De Esthlanders zijn vele eeuwen door lijfeigenen geweest, terwijl de Finnen vrij waren en meerendeels eigene grondbezitters. De tijd, waarop zich de Esthlanders aan de Oostzee nederzetteden, was welligt zeer ver verwijderd. Prof. R. Keyser houdt het voor waarschijnlijk, dat het volk aan de kust der Oostzee, hetwelk Pytheas *Ostiai* noemt, Esthlanders waren, even als de *Aestyi* van Tacitus. Finnen en Esthlanders waren waarschijnlijk lang voor het begin onzer tijdrekening afgescheiden en leefden daarna onder verschillende omstandigheden; hoezeer hunne taal nog tegenwoordig zoo veel overeenkomst bezit, dat het Esthlandsch slechts als een dialect der Finnische taal te beschouwen is. Hueck meent gevonden te hebben dat de vierkante vorm bij de schedels der Esthlanders heerschende is, maar dat deze vorm tot den ovalen nadert, die evenwel eenigzins hoekig is; de *forma cuneata*, zegt hij, wordt zelden aangetroffen. Let ik intusschen op zijne schoone afbeeldingen van den Esthlandschen schedel, vooral op die in profiel (Tab. 2), zoo vind ik dat zij zeer wel overeenstemmen met het profiel der Finlandsche schedels en met mijne beschrijving daarvan, en daarentegen in vele opzigten die des schrijvers weêrspreken. Ik geloof gevolgelijk, op grond van 't geen ik vroeger beschreef, de volgende hoofdtrekken als de schedels

der Finnen kenschetsende, te kunnen aannemen.

De schedels der Finnen zijn kort, in omtrek wigvormig eirond, met naar achteren liggende, verhevene *tubera parietalia*. Zij onderscheiden zich van die der Slaven door een smaller, meer bolvormig achterhoofd, met regte en platte slapen, gelijk ook door eene langs den pijlnaad loopende verhevenheid der wandbeenderen. Van de schedels der Laplanders onderscheiden zij zich, gelijk in 't vervolg nader zal aangetoond worden, door een sterker beenmaaksel, door sterke *tubera superciliaria*, sterke *processus mastoidei*, een langer aangezigtsprofiel, gelijk ook door het bolvormige achterhoofd en de meer achterwaarts liggende *tubera parietalia* en de achterwaarts gaande verhooging van den pijlnaad.

Er is wel geen Europeesch volk, over welks afkomst en verwantschap tot in den laatsten tijd zoo veel duisternis heerscht en waarover zoo vele gissingen worden voorgesteld, dan het onderhavige. De rijkdom van de taal dezes volks, de schoonheid van zijne oude dichtkunst en deszelfs degelijk, dapper en standvastig nationaal karakter getuigt van groote voorouders. Professor R. Keyser in Christiania heeft in zijne voortreffelijke Verhandeling: *Over de afkomst der Noormannen* (*Samlinger till det Norske Folks Sprog og Historie*, 6de B. 2det H. Christiania 1839), over dit onderwerp licht verspreid. Uit zijne nasporing volgt namelijk, dat Finland zijn naam ontvangen heeft van het volk, dat vroeger dit land in bezit had,

Laplanders namelijk, die in de oudste tijden, gelijk thans nog in Noorwegen, Finnen genoemd worden; en dat de thans levende Finlanders, gelijk de Esthlanders hunne stamverwanten, door de Slavonische volkeren *Tschuden* genoemd worden, en dat dit volk bij de oudste geschiedschrijvers weder gevonden wordt onder den naam van *Scythen*. Hij toont alzoo, dat de *Scythen*, welke nog tegen het eind der vijfde eeuw het heerschende volk waren aan de noordzijde der Zwarte Zee, van dat tijdvak af verdeeld en verspreid werden, en door Germanen en Slaven deels noordwaarts, deels naar de streken rondom het Ural-gebergte, deels naar de landen aan de oostzijde van de Botnische Golf en de Oostzee verdrongen werden; in het kort dat de tegenwoordige Finlanders afkomelingen der eertijds zoo talrijke en magtige *Scythen* zijn.

IV. *Schedels van Laplanders.*

De schedelvorm bij dit nomadenvolk is van tijd tot tijd het onderwerp van onderzoek van verschillende Ontleedkundigen geweest, en Laplandsche schedels ontbreken in weinige ontleedkundige musea van aanbelang. Men zou daaruit moeten afleiden, dat de vorm dezer schedels wel beschreven en bekend is, maar zulks is echter geenszins het geval. De oorzaak daarvan is waarschijnlijk, dat niemand, zoo ver ik weet, tot nogtoe in de gele-

genheid was meer dan een of meer dan zeer weinige schedels te gelijk te onderzoeken. BLUMENBACH bezat er twee in zijne rijke verzameling. De beschrijving, die hij van dezen geleverd heeft, bestaat alleen uit eenige weinige regels, en deze geven nog kenmerken op, die niet volkomen gegrond zijn. Zij luiden aldus: Characteres primarii: *cranium proportione staturae magnum. Habitus in totum qualis mongolicae varietati solemnis est. Calvaria fere globosa. Ossa jugalia extrorsum eminentia. Fossa malaris plana. Frons lata. Mentum prominulum acuminatum.*

« Alia observata: *Palati fornix complanatus. Fissurae orbitales inferiores ingentes. Fossae jugulares ultra modum diversae magnitudinis, dextra amplissima.*"

Voor het tegenwoordige bezit het Museum van het Carolinische Instituut 22 Laplandsche schedels en zoude nog acht daarboven bezitten, zoo niet het getal door geschenken en ruilingen met andere Musea verminderd was. Van de hier thans aanwezige 22 exemplaren, heb ik echter slechts 16 gebezigd tot de tegenwoordige beschrijving, daar de overige deels van kinderen zijn, deels van onzekere afkomst, verzameld op oude kerkhoven, terwijl ik daarentegen voor gemelde 16 nadere opgaven bezit over de namen der personen, hunnen ouderdom enz. Vele van deze schedels heb ik te danken aan den Heer District-Arts Dr. LINDSTRÖM, die zich langen tijd in Westerbotten heeft opgehouden, en niet zelden in gelegenheid was gereg-

telijke schouwingen van lijken van dezen volksstam te doen. Anderen zijn bekomen van den Heer Prof. ZETTERSTEDT, van de provinciale Geneesheeren WALDENSTRÖM en WRETHOLM en eenigen van mijnen zwager den Ingenieur WAHLBERG, die zich in den winter van 1835 in *Luleå Lappmark* heeft opgehouden en zich thans op eene reize in Zuid-Afrika bevindt, welke heeren ik niet genoeg kan danken voor de moeite, die zij zich gegeven hebben om het Museum met deze belangrijke voorwerpen te verrijken, welker waarde door berigten over hunne afkomst verhoogd wordt, 't geen van des te meer gewigt is, daar de Laplanders op dezelfde kerkhoven met de kolonisten, die Zweden of Finnen zijn, begraven worden. Hieruit ziet men hoe ligt er bij het verzamelen van schedels op zulke plaatsen een misslag ontstaan kan.

Van boven gezien vertoont de schedel der Laplanders een' omtrek, die tot denzelfden korten eivorm nadert als die der Finnen, terwijl de *tubera parietalia* groot zijn en ver van elkander staan: maar het onderste gedeelte van het achterhoofd is eenigzins uitstekend en verlengt den vorm, gelijk ook de slaapbeenderen meer gewelfd zijn en denzelven zijdelings ronder maken. Wanneer men den vertikalen vorm eenigzins van voren beschouwt, dan vertoont hij een zeer korten en eenigzins dwarsen, omgekeerden eivorm. Het aangezigt steekt, gelijk bij de overige Europische volken, slechts weinig uit voor den vertikalen omtrek des schedels.

Onder de zestien schedels zijn er drie van vrouwen; van dezen zijn twee kleiner dan de overigen, de derde is even groot als een mannelijke schedel. De grootste omtrek is bij den kleinsten schedel, welke die eener oude vrouw is, 0,470, bij den grootsten mannelijken schedel 0,540, bij vier is dezelve 0,525, alzoo over het geheel kleiner dan bij eenen der voorgaande volksstammen.

De grootste lengte is bij het kleinste *cranium* 0,155, vijf schedels zijn in deze afmeting onder 0,170, 7 hebben ten naastenbij die maat, twee iets boven 0,175 en twee 0,180. De middelgrootte van die afmeting is alzoo geringer dan bij de Finnen, namelijk 0,170, welk middelgetal ook de maat is, die het grootste aantal der voorwerpen heeft.

De grootste breedte valt niet, zoo als bij de Finnen, tusschen de wandsbeensknobbels, maar onder en eenigzins voor dezelven, ten deele op de slaapbeenderen ten deele op de mastoïdale hoeken der wandbeenderen. Zij verschilt van 0,133 tot 0,156. Bij twaalf schedels verschilt deze afmeting tusschen 0,140 en 0,149 en van dezen is zij bij vijf 0,147, 't geen alzoo best als middelgetal kan worden aangezien.

De geringste breedte is bij den kleinsten schedel 0,091, bij den grootsten 0,105, bij negen schedels is dezelve nagenoeg 0,100. De lange diameter staat tot de grootste breedte als 1000 : 865, en overtreft dezelve alzoo met nagenoeg $\frac{1}{8}$ en de geringste breedte met omstreeks $\frac{2}{5}$.

Bij dertien voorwerpen springt steeds het onderste gedeelte van het achterhoofd in een van de zijden te zamengedrukt *tuber occipitale* uit, 't geen daartegen bij de Finnen glad gewelfd is, even veel van boven als van anderen.

De achterzijde van deze schedels biedt even als bij Slaven en Finnen den vorm van een vierkant aan met afgeronde hoeken, doch naar den pijlnaad eenigzins verhoogd. De twee bovenhoeken worden gevormd door de *tubera parietalia*, de twee onderste door de *processus mastoidei*. Bij de meesten is de afstand tusschen de *tubera parietalia* veel minder dan de grootste breedte, welke, gelijk zoo even vermeld is, tusschen de mastoïdale hoeken der wandbeenen of het *pars squamosa* der slaapbeenderen ligt. Het achterste gedeelte van den pijlnaad en der wandbeenderen is wel zeer naar beneden hellende, maar niet zoo gewelfd als bij de Finnen en niet zoo dwars nederdalende als bij de Slaven. De spits van den lambda-naad ligt iets hooger dan bij de Slaven en Finnen, alzoo veel hooger dan bij de Zweden. Bij 12 van deze schedels komt een klein, laag benedenwaarts liggend *tuber occipitale* voor, welks welving ongelijk is met die van de overige vlakte van het achterhoofd. De *lineae semicirculares majores* liggen eenigzins hooger dan bij de Finnen, zijn slechts zwak uitgedrukt en komen onder eenen zeer stompen hoek bijéén. Eene *protuberantia occipitalis* ontbreekt. Het *conceptaculum cerebelli* stijgt ten deele omhoog

en gaat daardoor op de vlakte des achterhoofds over, gelijk bij de Slaven.

Twaalf voorwerpen hebben bij den pijlnaad eene verhooging, welke echter niet naar achteren gaat, gelijk bij de Finnen, maar midden op den kop begint, zich naar voren uitstrekt en bij eenige schedels over het bovenste gedeelte des voorhoofdbeens voortzet. De boogvormige slaapbeenslijnen gaan over tot de streek van het achterhoofd. Bij 9 voorwerpen zijn de geledingshoofden des achterhoofdsbeen ongewoon groot en breed, bij eenigen ten naastenbij rhombisch en bij velen tevens zeer uitstekende. De *crista occipitalis externa* is zwak uitgedrukt; de aan weêrszijde van dezelve liggende vlakten zijn sterk gewelfd. Bij 11 voorwerpen zijn de groeven voor aanhechting der *musculi digastrici* weinig uitgehoold, maar daarentegen ongemeen breed en open. De *lineae semicirculares minores* vormen in de nabijheid van het groote achterhoofdsgat kleine kammen. Slechts bij een voorwerp hebben de *processus mastoidei* de gemiddelde grootte, die zij bij de Zweden, Slaven en Finnen bezitten, bij al de overigen zijn zij klein; de afstand tusschen de buitenste vlakten dier uitsteeksels is bij de meesten 0,130. Somtijds is de regter *fossa jugularis* aanmerkelijk grooter dan de linker.

De hoogte van den boog, die van de uitwendige gehooropeningen rondom het achterhoofd getrokken is, heeft de helft of nog iets minder van de lengte van deszelfs koorde.

Het horizontale deel van de groote vleugels des wiggebeens, hetwelk de middelste hersenlobben opneemt, is zeer breed en plat. De *processus pterygoidei* hebben eene eenigzins naar voren loopende plaatsing; de inwendige vleugel is klein, de uitwendige breed en buitenwaarts gerigt, de *pterygoidale* groef is plat; de *fissura sphenopalatina* is groot. Van ter zijde gezien vertoont zich het voorhoofdsbeen bij de meeste voorwerpen eenigzins, doch altijd slechts weinig naar achteren hellende, bij drie is hetzelve nagenoeg loodregt. De wandbeenderen zijn hoog gewelfd en gaan tusschen de wandbeensknobbels in de achterhoofdsvlakte over. Het profiel des achterhoofds is, ten gevolge van den bovengemelden vorm, verschillend van dat bij Finnen, Slaven en Zweden, en is in het algemeen dwars naar achteren hellende naar het *conceptaculum cerebelli*, het meest uitstekende en meestal, gelijk reeds gezegd is, een zwak *tuber occipitale* vormende. De schubvormige deelen van het slaapbeen zijn klein en gewelfd. Bij de vereeniging met de groote vleugels van het wiggebeen zijn zij bijzonder naar buiten staande. De uitwendige ooropeningen, die bij de meeste voorwerpen rond zijn, liggen meest achter, maar in eenige gevallen in het midden der lange as van het hoofd.

De grootste hoogte van het *cranium* is bij het kleinste voorwerp 0,115, bij de twee grootsten 0,138, bij de overige omstreeks 0,129.

De oogkasknobbels ontbreken gewoonlijk of

zijn weinig ontwikkeld. Bijna al de Laplandsche schedels hebben dunne wanden met weinig uitgedrukte spieraanhechtingen en zijn van eene geringe zwaarte.

De profiellijn van het aangezigt onderscheidt zich weinig van die van de overige bewoners van Noord-Europa. De hoogte van den neuswortel tot den tandkasrand der voortanden verschilt van 0,030 tot 0,071. Soms staan de neusbeenderen naar voren, gelijk ook de tanden; over het geheel zijn de wortels der tanden en de tandkassen kort.

De afstand tusschen de oogkassen is, even als bij de overige bewoners van Noord-Europa, aanzienlijk. De voorste openingen der oogkassen is nagenoeg vierkant met gering verschil in breedte en hoogte en met afgeronde hoeken. Eenigen slechts hebben den buitenhoek iets naar beneden gedrukt. Bij deze is de breedte omstreeks $\frac{1}{4}$ grooter dan de hoogte. In het middelgetal kan de breedte opgegeven worden als 0,039 en de hoogte als 0,033. Meerendeels zijn de *fissurae orbitales* ongewoon groot.

De jukbeenderen zijn klein en de jukbogen weinig naar buitenstaande. Het jukuitwas van het opperkaaksbeen is daarentegen groot en vormt bij verschillende *specimina* een gedeelte van den jukknobbel. De boogvormige uitsnijding onder het jukuitwas van het opperkaaksbeen was bij negen van de Laplandsche schedels aanwezig, terwijl het bij de overige zeven ontbrak. Het *antrum*

Highmori heeft ter zijde meerdere uitbreiding, terwijl de kaakgroeven de diepte missen, die zij bij de Zweedsche schedels hebben. Door de geringe hoogte van het jukbeen, bedekt de jukboog slechts in weinig gevallen de punt van het kroonuitwas der onderkaak, in de meeste eindigt deze onder den jukboog. De grootste kromming der jukbogen wordt gevormd door het jukuitwas des slaapbeens; de grootste afstand tusschen de buitenzijde van deze deelen verschilt van 0,125 tot 0,138, waarbij het middelgetal aangenomen kan worden als 0,130, en gevolgelijk veel geringer dan bij de overige bewoners van het Noordelijke Europa.

Het alveolaar proces is laag, de hoogte van de *spina nasalis* tot den tandkasrand verschilt van 0,010 tot 0,020. De welving van het gehemelte is ook laag en van voren bijzonder plat. Eene lijn in de rigting en hoogte van den tandkasrand naar achteren verlengd, gaat bij 15 *specimina* langs de uitwendige gehooropeningen, bij het zestiende gaat zij over de spits van het mamwijze uitsteeksel.

De onderkaak is bij de meesten klein en laag. De achterste hoek is zeer stomp; de onderrand van het horizontale gedeelte is bij velen convex. De hoogte van de opklimmende takken van de gewrichtsknobbels tot den hoek verschilt van 0,058 tot 0,043; de middelmaat is 0,047 of 0,048. Ook hier is het alveolare gedeelte laag; de hoogte van den voorsten tandkasrand tot den kinknobbel ver-

schilt van 0,020 tot 0,035. De tandwortels zijn even als in de bovenkaak kort.

Reeds in de eerste kindsheid onderscheidt zich de schedel der Laplanders zeer van dien der Zweden. In de verzameling is een schedel van een tweejarig Laplandsch meisje. De lengte van dien schedel is 0,147, de breedte 0,134, waartegen bij een Zweedsch kind van denzelfden leeftijd de schedel 0,158 lang is en 0,120 breed. Bij het Zweedsche kind liggen de uitwendige gehooropeningen voor, bij het Laplandsche achter het midden; het eerste heeft eenen lang uitstekenden achterhoofdsknobbel, het laatste eenen korten. Bij het Zweedsche ligt het *receptaculum cerebelli* naar onderen, bij het Laplandsche meer naar achteren dan naar onderen.

Uit deze beschrijving kan men afleiden, dat de Laplanders, in tegenstelling der Zweden, tot de volksstammen met korte achterhoofden behooren. Hierdoor komen zij met de Slaven en Finnen overeen, maar onderscheiden zich van dezen daardoor, dat hunne schedels kleiner en dunner zijn met kleine *processus mastoidei* en in 't algemeen weinig ontwikkelde spierindruksels; wijders door het meer naar achteren hellende achterhoofd, nevens een' aan deszelfs onderrand liggenden, ter zijde eenigzins zamengedrukten achterhoofdsknobbel, gelijk ook door meer voorwaarts liggende wandbeensknobbels. Bovendien wijken zij van de Slaven af door hoogere wandbeenderen en van de Finnen door bolle slapen.

Verschillende oudere en nieuwere Ethnographen; onder welke laatste Doctor Prichard, rekenen Finnen en Laplanders tot denzelfden volksstam, en beschouwen beiden als de oorspronkelijke bewoners van het Noorden. De gedaante des schedels wederspreekt zulks, gelijk ook het verschil in volkskarakter. Zoo wel Finlanders als Slaven en Skandinaviërs schijnen afkomstig van landen van een milder klimaat, namelijk van de streken van den Caucasus, terwijl de Laplanders, zoo ver volksoverlevering en geschiedenis reikt, het Noorden bewoond hebben. Prof. Nilsson heeft aangemerkt, dat Tacitus hen *Finni* noemt, gelijk zij door de Noorwegers oudtijds en nog heden aldus genoemd worden. Procopius heet hen *Σκριθίφινοι*, Scridfinnen (Keyser, l. l. p. 369), door de Russen worden zij *Lopari*, gelijk door de Zweden *Lappen* genoemd. Zoo ver men dat volk volgen kan, heeft het altijd op eenen lagen trap van beschaving gestaan, nooit akkerbouw gedreven, altijd onkrijgzuchtig en wijkende voor andere volken, die het onderdrukten en zijne landen innamen. De Laplanders hebben, zoo men meent, in de oudste tijden een groot gedeelte van Rusland bewoond. Prof. Nilsson heeft in zijn klassiek werk over *Skandinaviske Nordens Ur-invanare* met zoo veelvuldige bewijzen aangetoond dat de Laplanders ook het zuidelijke Zweden bewoonden, dat hiertegen bezwaarlijk eenige gegronde bedenking te maken is. Hij heeft ook bewezen, dat de Laplanders niet altijd noch overal, waar zij woon-

den, rendieren hadden, maar visschers en jagers waren; dat zij voormaals grooter magt bezaten, opperhoofden hadden, volksvergaderingen hielden enz. Prof. Rask neemt aan dat zij geheel Denemarken bewoonden (Nilsson l. c., 3 H. p. 12). Buiten twijfel heeft dit over zoo uitgestrekte landen verbreide volk uit onderscheidene stammen bestaan, met verschillende levenswijs en ten deele verschillende gewoonten. Daaruit kan men reeds besluiten, dat er eenig verschil in den vorm des schedels ontstaan moet zijn. De schedels der oude inwoners, welke de Hoogleeraren Nilsson en Eschricht beschreven hebben en die de eerstgenoemde verklaard heeft van eenen Laplandschen oorsprong te zijn, zijn klein met korte achterhoofden, lage bovenkaak en zwakke spierindruksels, maar de *processus mastoidei* zijn grooter dan bij de, door mij beschrevene Laplandsche schedels, gelijk ook het achterhoofd niet zoo achterwaarts helt. Deze verschillen kunnen echter berusten, gelijk boven is aangeduid, op den langdurigen invloed van verschillende leefwijs en klimaat enz., gelijk wij zagen dat het geval was met de Finlanders en Esthlanders. Tot nu toe zijn echter slechts weinige voorwerpen van de schedels der oorspronkelijke inwoners van het Noorden bekend; het ware goed zoo de opmerkzaamheid van het algemeen gerigt werd op de wetenschappelijke waarde dezer overblijfsels en het belang om die aan het licht te brengen. Waarschijnlijk zijn vele van de heuvels, die zich nu

nog op de velden vertoonen, en onder de voortgaande aanbouwingen langzamerhand worden afgegraven, oude begraafplaatsen, welker overblijfsels grooter waarde hebben dan vele van de kostbaarheden, die in afgelegene landen verzameld en met groote onkosten tot de Musea worden overgebragt.

Daar de Laplanders door Blumenbach, zoo wel als door de meeste Ethnographen voor na verwant met de Mongolen gehouden worden, welke ik onder de *Gentes brachycephalae prognathae* geplaatst heb, zoo is het niet ongepast hier ook met eenige woorden over de laatste te spreken.

Voor eenige jaren ontving het ontleedkundig Museum door toedoen van Prof. Wahlberg, van den Professor in de Botanie te *Charkow*, Cherniaeff eenen Kalmukkenschedel, bij hetwelk eene aanteekening gevoegd was van dezen inhoud: « cranium sexus masculini gentis Calmuccorum, desumtum anno 1833 a trunco hujus gentis sceleti « inter mortuos, derelictos haud humatosque, uti « mos gentis est, in desertis Caucasicis ad flumen « Kyma districti Quinque-montani; cujus rei certus est Doctor de Hoefft, quondam Inspector « rerum medicinalium Gubernii Caucasiensis."

IV. *Schedel van eenen Kalmuk.*

De hersenschaal is van sterker beenmaaksel dan bij de Laplanders, maar de hoofdvorm daaraan ge-

lijkend, de lengte 0,168, de hoogte 0,127. Het achterhoofd is kort, breed, benedenwaarts het meest uitstekende. Het *conceptaculum cerebelli* is overeind staande. De *protuberantia* en *crista occipitalis* ontbreken. De *lineae semicirculares majores* komen onder eenen zeer stompen hoek te zamen; het geheele achterhoofd is zeer scheef met de regterzijde vooruitstekende. De spits van den lamdba-naad ligt hoog, de wandbeenderen zijn op het midden verheven, de wandbeensknobbels liggen op de grenzen van het achterhoofd. De *processus mastoidei* zijn smal en dun, de afstand tusschen dezelve is 0,130; de ooropeningen zijn groot en rond, de schubvormige deelen der slaap-beenderen zijn klein. Het opklimmende gedeelte van den wiggebeensvleugel, 't welk in de slaap-groeve ligt, is groot, het horizontale gedeelte van denzelven is klein. Het voorhoofdsbeen helt sterk naar achteren, is zwak gewelfd, en mist de voor-hoofdsknobbels, terwijl daarentegen de oogrand-knobbels aanzienlijk zijn, en de *glabella* sterk vooruit steekt; de breedte van het voorhoofd is 0,097. De oogkassen zijn in vorm en grootte overeenkomstig met die der Laplanders, even als de *fissurae orbitales* en *sphaeno-palatinae*; de pterygoidale vleugels hellen ook eenigzins naar voren; de kaakgroeven zijn diep, onder de *orbitae* ingezonken. De *processus alveolaris* der opper-kaak is groot, eenigzins vooruitstekende, de omtrek is half cirkelvormig. De afstand tusschen beide zijden, op de hoogte der derde maaltanden

is breed, namelijk 0,070, terwijl daarentegen de lengte van het verhemelte niet zoo groot is als bij de europesche bewoners van het noorden. De afstand van den neuswortel tot den tandkasrand is 0,067; van de *spina nasalis* tot denzelfden rand 0,020. De jukknobbels der bovenkaak zijn nog grooter dan bij de Laplanders, zonder insnijding, maar met den ondersten, Svormigen rand bijkans horizontaal. De uitwendige zijden van het jukbeen vormen elk een van het buitenste oogkas-uitsteeksel nederdalend, naar buiten en achteren hellend vlak. De breedte tusschen de jukbogen is gelijk met de grootste breedte der hersenpan, namelijk 0,143 en bijzonder breed in vergelijking met het voorhoofd.

De opklimmende takken van de onderkaak zijn, even als derzelver horizontaal gedeelte, laag; de eerste zijn 0,058 hoog; het laatste heeft van voren eene hoogte van 29 millimeters. De achterste hoeken zijn zeer stomp; de kin is dwars, vooruitstekend; de tandkassen zijn in beide kaken diep.

Het schijnt hieruit te volgen dat het voornaamste verschil tusschen het hoofd der Kalmukken en Laplanders hierin bestaat, dat de bovenkaak bij de Kalmukken groot en breed is, met een groot jukuitwas, diepe kaakgroeve en naar buiten staand jukbeen, gelijk ook dat de beenige bouw sterk is.

Verschillende Ethnographen en Physiologen hebben eene stamverwantschap tusschen Laplanders en

Groenlanders aangenomen; ik neem daarom te eerder deze gelegenheid waar om over de laatsten iets te zeggen, daar het Museum twee wel bewaarde *crania* van dat volk bezit; het eene van eenen man van *Upernvik* in West-Groenland, het andere, waarschijnlijk van eene vrouw, van *Nennese* in Oost-Groenland, beiden medegebragt door Doctor Vahl.

V. *Schedels van Groenlanders.*

Deze schedels hebben eenen sterken beenigen bouw, sterk geteekende spierindruksels en eenen eironden omvang, waarvan de lengte 0,190, de grootste breedte 0,140 bedraagt, alzoo bijkans overeenstemmend met de Zweedsche; maar de voorste voorhoofdsbreedte, die bij de Zweden 0,107 is, bedraagt hier slechts 0,097. Beide schedels zijn, als ik dit woord gebruiken mag, knobbelig (*knöliga*), vooral de West-Groenlandsche, en de bovenkaak, het jukbeen en de jukboog steken aanmerkelijk buiten den omtrek des schedels uit.

Het groote achterhoofdsgat is eirond en groot, 0,042 lang, 0,032 breed. Bij het eene voorwerp is de *atlas* door *anchylose* met het achterhoofdsbeen verbonden. Het *conceptaculum cerebelli* is groot, gewelfd en aanmerkelijk opgerigt; de *lineae semicirculares majores* ontmoeten elkander onder eenen stompen hoek; de achterhoofdsknobbel is rond, van ter zijde zamengedrukt. De spits van den

lambda-naad ligt laag en is zeer stomp, de wandbeenderen hellen naar achteren naar den achterhoofdsknobbel, de wandbeenknobbels zijn gering. De afstand tusschen de beide openingen der gehoorgangen is bijkans even groot als die tusschen den voorrand van het groote achterhoofdsgat en de grootste convexiteit van den achterhoofdsknobbel.

Bij het West-Groenlandsche cranium is langs de *sutura sagittalis* eene verhooging, die echter midden op het hoofd eenigzins inzinkt; bij het andere *cranium* is deze verhooging zwakker en aan het voorste einde van den naad gelegen. Het voorhoofdsbeen is laag, met eene zwakke verhevenheid in het midden; zonder voorhoofdsknobbels. De boogvormige lijnen der slapen klimmen hoog op naar de wandbeenderen en van achteren tot digt bij den lambda-naad. De ooropeningen, wier plaatsing juist voor het midden der lengte des schedels valt, zijn klein. De *processus mastoidei* zijn vrij groot, de breedte tusschen dezelven is 0,125. De grootste breedte van den schedel, die 0,135 bedraagt, valt digt boven en voor de *processus mastoidei.* De slaapgroeven zijn zeer diep; de slaapvleugels van het wiggebeen zijn klein en als ingeknepen voor de plaats, waar de middelste hersenlobben de slaapvlakten doen opstijgen. De schubbige deelen van het slaapbeen zijn groot en plat, maar bij de vereeniging met de wiggebeenvleugels naar buiten uitstekende.

Van voren gezien vertoont zich het voorhoofds-

been smal, de buitenste ooguitwassen steken ter zijde sterk uit, de oogkasknobbels zijn klein, de *glabella* is verheven; de neusbeenderen zijn buitengemeen smal, hoezeer de breedte tusschen de *orbitae* dezelfde is als bij de bewoners van het noorden van Europa. De oogkassen zijn groot, scheef geplaatst, met toegeronde hoeken en met den buitensten benedenhoek naar onderen gedrukt; de *fissurae orbitales* zijn groot. De hoogte der voorste opening van de oogkassen is 0,038, de breedte 0,041.

De bovenkaak is hoog, van den neuswortel tot den tandkasrand 0,080; de jukknobbels zijn groot, horizontaal naar buiten uitstekende, van onderen boogvormig uitgesneden, laag op het tandkasgedeelte der kaak naar beneden dalende. Dit tandkasgedeelte is zeer breed. De afstand van de *spina nasalis* tot den alveolaren rand is 0,025. Het tandkasgedeelte vormt eene breede ronding, gelijk als die, welke Blumenbach bij eenen Chinees beschreven heeft (*Decas*, V. p. 11). Het verhemelte is laag; de *processus pterygoidei* zijn naar voren gerigt en klein. Hetgeen behalve de ronde uitstekende bovenkaak het meest in 't oog valt is de plaatsing van het jukbeen. De buitenste vlakten daarvan loopen namelijk zoozeer van boven naar beneden buitenwaarts uit, dat zij aan deze koppen, van voren gezien, een pyramidaal voorkomen geven, 't welk Dr. Prichard aanleiding gaf om zijne derde schedel-klasse de *pyramidale* te noemen. De jukbogen zelve zijn sterk, hebben in het midden de meeste

bolheid en hunne grootste afstand is 0,145 en dus grooter dan de grootste breedte des schedels.

De opklimmende takken der onderkaak zijn laag; de kin is rond, de breedte tusschen de beide onderkaakshoeken bedraagt 0,115; de opklimmende tak is 0,058 hoog; de afstand van den rand der kin tot den *processus alveolaris* bedraagt 0,031.

Deze bijzonderheden, welke met de beschrijvingen door Blumenbach en anderen van de schedels der Groenlanders en Eskimo's gegeven, overeenstemmen, bewijzen dat die volken eenen, aan Europa vreemden vorm bezitten, en eene afdeeling in de lange reeks der Amerikaansche volksstammen uitmaken. In het Museum vindt men twee mumiën en eenen schedel uit de omstreken van *Titicaca*, geschonken door Z. M. den Koning. De schedels dier mumiën zijn kleiner dan die der Groenlanders, maar ook van ovalen vorm, en komen voor het overige met dezelve in verschillende opzigten overeen. De ligchaamsgrootte is bij hen, die waarschijnlijks Peru's oorspronkelijke bewoners waren, gering. De eene schedel heeft dezelfde lange, in 't midden nedergedrukte verhevenheid langs den pijlnaad, als die van den West-Groenlander.

Deze Tabel te plaatsen tegen over bladz. 180 der Boekbeschouwing.

OVERZIGT DER AFMETINGEN.

	ZWEDEN.	SLAVEN.	FINNEN.	LAPLANDERS.
Lengte van den schedel.	0,190	0,170	0,178	0,170 min. 0,155 max. 0,180
Breedte van het voorhoofd tusschen de voorste slaapbeensgroeven.	0,107	0,102	min. 0,097 max. 0,100	0,100 min. 0,091 max. 0,105
Grootste breedte van den schedel.	0,147	0,151	0,144	0,147 min. 0,133 max. 0,156
Grootste omvang van den schedel.	0,542	min. 0,510 max. 0,540	0,528 min. 0,510 max. 0,537	0,525 min. 0,470 max. 0,540
Hoogte des schedels van den voorrand van het groote achterhoofdsgat regt naar boven op de wandbeenderen.	0,135	min. 0,120 max. 0,153	min. 0,135 max. 0,147	0,129 min. 0,114 max. 0,138
De breedte tusschen de mamwijze uitsteeksels.	min. 0,125 max. 0,135	0,114 0,128 0,135 0,140	min. 0,124 max. 0,135	0,120 min. 0,125 max. 0,135
Lengte van het achterhoofdsgat.	0,035	0,035	0,035	0,035
Breedte van het achterhoofdsgat.	0,029	0,032	0,032	0,031
De breedte van het aangezigt tusschen het meest uitstekende gedeelte der jukbogen.	0,130—0,135	0,145	min. 0,128 max. 0,145	0,130 min. 0,125 max. 0,138
De hoogte der bovenkaak van den neuswortel tot den tandkasrand.	0,077	0,068 0,070 0,071 0,073	min. 0,065 max. 0,070	min. 0,060 max. 0,071
De hoogte der *apertura orbitarum.*	0,030	0,030	0,030	0,033
Derzelver breedte.	0,040	0,040	0,040	0,039
Hoogte van den opklimmenden tak der onderkaak tusschen den gewrichtsknobbel en den hoek.	0,075	0,060	0,070	0,047 min. 0,043 max. 0,058
Hoek van het voorste gedeelte der onderkaak, van den rand der kin tot het *processus alveolaris.*	0,035	0,033	0,035	0,020 min. 0,020 max. 0,035

Anatomische Untersuchungen über die Edentaten von WILHEM VON RAPP, *Ritter des Ordens der Wurtembergischen Krone, Professor der Medicin zu Tübingen. Mit neun Steindrucktafeln.* Tübingen, FR. FUES. 1843. 4to.

Dit werk behelst fragmenten uit de Ontleedkunde der tandelooze zoogdieren, grootendeels naar eigene onderzoekingen, maar ten deele ook uit zamenstelling van het vroeger door verschillende Schrijvers reeds bekend gemaakte aangevuld. Het zoologische gedeelte bevat geene nieuwe daadzaken, maar geeft een kort overzigt der geslachten en soorten. Over het geslacht *Manis* zoude ik hier uit het onderzoek der voorwerpen van het Rijks Museum het een en ander kunnen bijvoegen, maar ik wil zulks liever besparen tot nadere gelegenheid, te meer daar ik weet dat mijn geleerde vriend Prof. SUNDEVALL eerlang over dit geslacht uitvoeriger handelen zal. Bij het anatomisch gedeelte volgt de Schrijver deze orde: geraamte, spieren, hersenen, zintuigen, algemeene bekleedsels, strottenhoofd, spijsverteringswerktuigen, ademhalingswerktuigen, organen der urien-afscheiding, werktuigen der voortplanting. Hierop volgt de verklaring der afbeeldingen. Afgebeeld zijn op de twee eerste gekleurde platen *Orycteropus capensis* (eene verbeterde copie van de reeds in de vroeger vermelde Dissertatie van JÄGER gegevene afteekening), *Myrmecophaga ta-*

mandua en *Manis javanica.* De derde plaat bevat afteekeningen van de schedels van *Bradypus cuculliger* WAGL; *Bradypus didactylus* en *Dasypus sexcinctus.* De vierde plaat stelt den schedel van *Octycteropus capensis* van verschillende zijden voor, benevens de tanden van dit dier. In de zesde plaat komt nog eene afteekening voor van eene dwarsdoorsnede van eenen tand van *Orycteropus* 250 maal vergroot; men ziet hier zeshoekige prismen, in wier as een kanaal loopt. De vijfde plaat bevat afteekeningen van den schedel van *Myrmec. tamandua* en *Myrm. didactyla.* Op de zesde plaat zijn, behalve de reeds vermelde mikroskopische figuur, afbeeldingen van den schedel van *Manis javanica* en van de tong van *Myrmecophaga tamandua.* De zevende plaat geeft afteekeningen van de speekselklieren bij *Dasypus peba.* De *glandula submaxillaris*, die hier zeer groot is en tot het borstbeen zich uitstrekt, heeft vijf of zes *ductus excretorii*, die in eene blaas uitloopen, welke tot bewaring van het speeksel dient en dikke wanden met een duidelijken spierrok bezit; uit deze blaas ontspringt aan derzelver voorste einde de uitvoerende, naar den mond loopende buis. Reeds in 1824 had de Schrijver deze blaas in WINKER's Dissertatie (*Diss. sistens observat. anatomicas de Tatu novemcincto*) beschreven; later werd zij door OWEN, ook bij *Dasyp. sexcinctus* waargenomen. De achtste plaat geeft afbeeldingen der maag van *Dasypus peba* en van de hersenen van dit dier, en van *Bradypus cu-*

culliger. De negende plaat eindelijk geeft eene afteekening van het *rete mirabile* der *arteria cruralis* bij *Bradypus cuculliger* en ter vergelijking eene van de wondernetten van *Stenops gracilis.*

Bij het skelet spreekt de Schrijver uitvoerig over de opgaaf van Th. Bell, dat bij *Brad. tridactylus* (*cuculliger*) de twee onderste der negen halswervels sporen van ribben zouden bezitten. Zijne opgave dat deze rudimenten wel aan den negenden, maar niet aan den achtsten wervel en dan ook niet altijd aanwezig zijn (bij twee volwassene dieren, die hij zelve ontleedde, vond hij ze niet, en alleen bij een onvolwassen voorwerp) stemt ook met hetgeen de specimina van het Museum te Leiden en de onderzoekingen van W. Vrolik aantoonden, overeen, blijkens schriftelijke mededeeling dienaangaande in 1834. Wij vonden namelijk alleen aan den negenden en nooit aan den achtsten halswervel deze rudimenten van ribben. Bij een voorwerp van *Brad. cuculliger* vond Rapp als uitzondering *tien* halswervels. Over het getal der overige wervels bij verschillende soorten heeft de Schrijver eenige verbeterde opgaven, welke wij hier natuurlijk niet afzonderlijk vermelden kunnen. Evenmin kunnen wij bij de overige bijzonderheden van het skelet stil staan. Van de spieren zijn hier die der ledematen bij *Myrmecophaga tamandua* beschreven. De hersenen van *Dasypus* zijn zeer klein, de groote hersenen zonder *gyri*, de kleine hersenen bezitten eenen zeer grooten *vermis.*

Onder de zintuigen is het reukwerktuig bij de *Edentata* het meest ontwikkeld; de onderste *conchae* (*ossa turbinata*) splijten zich in twee opgerolde bladen, even als bij de *ruminantia*. De tong van *Myrmecophaga* heeft, behalve twee *papillae vallatae* aan den grond, geene andere tepeltjes, maar hoornachtige, spitse stekels. Ook bij *Manis* en *Dasypus* komen twee *papillae vallatae* voor, drie bij *Orycteropus*; bij *Dasypus* en *Orycteropus* vindt men ook nog kleine, verstrooid staande *papillae fungiformes* en kleine *papillae filiformes*. De spieren der tong bij de insekten-etende *edentata* komen zeer met die bij *Echidna*, welke DUVERNOY beschreven heeft, overeen. Voor de theorie van den smaak zou het belangrijk zijn zoo werkelijk bij de *Edentata* de tongtak van den *nervus glosso-pharyngeus* ontbrak, dien de naauwkeurige Schrijver zegt, niet gevonden te hebben.

De schildklier (*glandula thyreoïdea*) bestaat uit twee geheel van elkander gescheiden gedeelten en ontbreekt ook bij *Orycteropus* niet, gelijk de Schrijver vroeger gemeend, en in JAEGER's aangehaalde Dissertatie beweerd had.

Bij de tanden geeft de Schrijver eenige belangrijke mikroskopische waarnemingen op.

De speekselklieren, vooral de *glandulae submaxillares*, zijn zeer ontwikkeld, uitgezonderd bij de Luijaards. De blaas der laatstgenoemde klieren bij *Dasypus*, hebben wij reeds boven vermeld.

Over de maag, het darmkanaal, en de lever

wordt uitvoerig gesproken. De verhouding der lengte van het darmkanaal tot die des ligchaams, is bij *Orycteropus* = 16 : 1, hetgeen zeer merkwaardig is, daar het dier niet van plantenvoedsel leeft; bij *Bradypus* vond de Schrijver deze verhouding als $6\frac{1}{2}$: 1, 't geen van de opgave bij Cuvier ($3\frac{1}{2}$: 1) aanmerkelijk verschilt. Bij *Orycteropus* zijn twee galblazen, 't geen echter volgens den Schrijver, mogelijk een individuele afwijking is.

Bij de organen van den bloedsomloop staat de Schrijver vooral stil bij de verschillende verdeeling der *aörta adscendens* en de wondernetten der ledematen bij *Bradypus* en *Myrmecophaga*. Hij voert als bewijs tegen de meening, dat die verdeeling, bij de levenswijs, op boomen en het lang hangen aan takken, den bloedsomloop voor de, door drukking ontstane belemmering beveiligt, *Myrm. tamandua* aan, als niet op boomen levende.

Er schijnen bij alle *edentata* zaadblaasjes aanwezig te zijn; een *ossiculum penis* ontbreekt. De *uterus* is bij *Orycteropus* dubbeld in zijne geheele lengte; bij de overigen is hij eenvoudig, bij *Dasypus* met een enkel *ostium*, bij *Bradypus* eenvoudig en zonder hoornen, maar met twee *ostia* in de scheede eindigende, gelijk reeds van Baer had opgemerkt. Dezelfde structuur vond de Schrijver ook bij al de drie soorten van *Myrmecophaga*. Het getal der tepels is klein, 't geen bij het groot aantal jongen, die de kleinere soorten van *Dasypus* te gelijker tijd ter wereld brengen, merkwaardig is.

Uit de opgegevene bijzonderheden blijkt, dat deze Ontleedkundige onderzoekingen den Schrijver op nieuw aanspraak geven op den dank der beoefenaars van de vergelijkende Ontleedkunde, welke hij reeds door zoo vele aangename en leerrijke bijdragen aan zich verpligt heeft. Elk, die den voortgang der *anatome comparata* volgt, zal daarom ook zeker gaarne zijne boekverzameling met dit belangrijk werk vermeerderen.

J. V. D. H.

Ueber den Bau des Pentacrinus Caput Medusae *von* Joh. Müller. *Mit 6 Kupfertafeln.* Berlin, *gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften.* 1843. folio.

Deze Verhandeling met zeer schoone platen versierd, is, hoezeer later uitgegeven, reeds vroeger opgesteld dan het door den verdienstelijken Schrijver in verbinding met Troschel uitgegevene *System der Asteriden* (Braunschweig 1842). Zij bevat, behalve onderzoekingen van een in wijngeest bewaard exemplaar van *Pentacrinus Caput Medusae*, waaraan echter de buikholte geopend en de ingewanden verstoord waren, ook belangrijke mededeelingen over het maaksel der *Comatulae* en over de *Crinoïden* in het algemeen. Bij *Comatulae* beeldt de Schrijver de aan de *pinnu-*

lae bevestigde *ovaria* en *testes* af. Zij zijn van gescheiden geslacht, gelijk ook door VALENTIN, RATHKE en PETERS van de andere *Echinodermata* aangetoond was. Het darmkanaal der *Comatulae* heeft een spiervormig klapvlies, 't welk hier voor 't eerst beschreven en afgebeeld wordt.

De stengel van *Pentacrinus* heeft geene spieren, doch is slechts passief beweegbaar of buigbaar door vezelstrengen en een tusschen de geledingen liggend elastiek weefsel, 't welk hier uitvoerig beschreven wordt. De armen en *pinnulae* zijn beweegbaar door spieren, wier vezels geene dwarsstrepen vertoonen. Deze spieren liggen aan de mondzijde en kunnen de deelen alleen buigen; de uitstrekking of buiging naar buiten schijnt slechts van de veerkracht der deelen af te hangen.

De aangroei der geledingen van den stengel geschiedt in het bovenste, digtst bij den kelk liggende deel, 't geen in analogie is met 't geen men van den groei der geledingen bij wormen en *entozoa* heeft waargenomen.

Pentacrinus Caput Medusae is de eenige bekende soort van dit geslacht in de thans levende organische schepping. *Pentacrinus europaeus* van THOMPSON is slechts een jeugdige toestand eener *Comatula*, gelijk de ontdekker van dezen vorm later heeft opgemerkt. Van deze eenige thans levende soort, welke in de West-Indische zee te huis behoort, zijn de *specimina* in de verzamelingen zeldzaam. Men kan ze tellen. Voor zoo ver ze bekend zijn, is dat, hetwelk M. beschrijft,

thans het zevende. Deze zeldzaamheid alleen zoude de mededeelingen, welke de voor ons liggende Verhandeling bevat, gewigtig maken, wanneer zij niet reeds op hooge belangstelling aanspraak hadden door den beroemden naam des algemeen geachten Schrijvers.

J. v. d. H.

Beskrivelse af nogle nye Slangearter, ved J. Th. Reinhardt, Kjobenhavn 1843. 4to. (47 bladz. en drie Steendrukplaten, met 42 afbeeldingen).

Dr. J. Th. Reinhardt, zoon van den Hoogleeraar Reinhardt te Kopenhagen, heeft in deze Verhandeling uitvoerige beschrijvingen van dertien, voor de wetenschap grootendeels nieuwe soorten van Slangen bekend gemaakt, en op de drie, zijne verhandeling vergezellende platen de koppen of andere deelen dezer Slangen afgebeeld. De meesten dezer soorten zijn van de kust van Guinea afkomstig, en de bekendmaking derzelve mag te meer als een groote aanwinst voor de wetenschap beschouwd worden, daar de voorwerpen van natuurlijke historie uit vermelde streek afkomstig, in bijkans de meeste verzamelingen ontbreken of hoogst zeldzaam en derhalve nog zeer onvolledig bekend zijn. Wij maken derhalve alle degenen, die in de moeijelijke studie der Slangen belang stellen, op den arbeid van den Heer Reinhardt,

van welken wij in de volgende regelen een kort uittreksel willen geven, opmerkzaam.

1. *Calamaria unicolor*, Reinh. bl. 4—6, Tab. I. fig. 1—3. — Eene kleine, mij onbekende soort van de kust van Guinea, gekenschetst door de grootte der drie middelste lipschilden, en het gebrek der teugel- en voorste oogschilden. Eenkleurig glanzend bruin. Geheele lengte omstreeks 14 duim Par. maat. Schilden 179 + 38.

2. *Calamaria meleagris*, Reinh. bl. 6—9, Tab. I. fig. 4—6. — Zeer merkwaardig door haren platgedrukten snuit, door de breedte der voorhoofdschilden, van welke het achterste bijkans dubbel zoo breed als lang is, en door de gedaante der lippenschilden, die hooger dan lang zijn. Een langwerpig teugelschild en achter hetzelve een klein voorste oogschild. Geheele lengte omstreeks 8 duim. Boven blaauwachtig zwart; schubben aan de punt met eene ligte vlak; van onderen witachtig. Schilden 142—170 + 22—34. — Van de kust van Guinea. Mij geheel onbekend.

3. *Lycodon lineatus*, Reinh. bl. 9—12. Tab. I. fig. 7—9. — Van Manilla afkomstig. Grijsachtig bruin, met eene donkere, naar achteren verdwijnende ruglijn; van onderen geelachtig; sommige schilden op de hoeken met donkere vlakken. 154 + 42. Staartschilden ongedeeld. Geheele lengte omstreeks 1 voet. Mij onbekend.

4. *Psammophis obscurus*, Reinh. bl. 12—14, Tab. I. fig. 10—12. — Eene door haren eenigzins afwaarts gekromden snuit, zeer merkwaardige soort.

Achterhoofdschilden zeer klein. Achterste tand der bovenkaak groot en gegroefd. 169—178 + 95—96. Bruin in het grijsachtige, van onderen lichter. Geheele lengte omstreeks 1½ halve voet.

5. *Dendrophis Chenonii*, Reinh. bl. 14—17, Tab. I. fig. 13, 14. — Van de kust van Guinea. Bijkans in alle opzigten met *Dendrophis smaragdina*, Boie, uit die zelfde streken overeenstemmende, maar standvastig van dezelve door hare gladde schubben, die bij *D. smaragdina* met eene sterke kiel voorzien zijn, afwijkende. Het Rijks Museum heeft verscheidene voorwerpen dezer soort aan onzen ijverigen reiziger, den Heer A. Pel, te danken.

6. *Dipsas variegata*, Reinh. bl. 17—19, Tab. I. fig. 15—17. — Van de kust van Guinea. Mij onbekend. Met 19 reeksen gladde schubben. Schilden 218 + 67. Geheele lengte omstreeks 20 duim. Grijsachtig, met donker bruine, somtijds in één loopende oogvlakken, in wier midden zich wederom een grijze vlak bevindt. Buik witachtig, met donkerbruine, kleine vlakjes.

7. *Dipsas hippocrepis*, Reinh. bladz. 19, 20. Tab. I. fig 18—20. — Insgelijks van de kust van Guinea en mij onbekend. Boven roodachtig bruin; op het achterhoofd eene groote witte, hoefijzervormige vlak; van onderen geelachtig. Kop zoo als gewoonlijk breed. 178 + 43. Geheele lengte 9 duim. Schubben glad.

8. *Boa inornata*, Reinh. bl. 21—25. Tab. I. fig. 21—23. — Van Porto-Rico. Mij onbekend.

Lippenschilden zonder groeven, tot aan de teugelschilden reikende. Kop boven met tamelijk groote, maar onregelmatige schilden bekleed. Bleekbruin, naar achteren met enkele donkere vlakken. Geheele lengte omstreeks 6 voet. 264 tot 271 + 67 tot 69.

9. *Xenodermus Javanicus* Reinh. bladz. 25 tot 31. Tab. II, fig. 1 tot 8. — Van dit dier heeft de Hoogleeraar Reinhardt reeds in 1836 in het overzigt der Verhandelingen van het Deensche gezelschap der Wetenschappen, en vervolgens Wiegmann in zijn *Archiv*, III. p. 186 een voorloopig berigt gegeven. Wij moeten bekennen, dat dit eene der merkwaardigste slangen is, die tot nog toe ontdekt zijn, en dat zij in eenen nog hoogeren graad de belangstelling moet opwekken, dan de, onder de namen van Herpeton, Langaha en Acrochordus bekende, vreemdsoortige slangen.

Er zijn tot nog toe van dit dier slechts twee voorwerpen bekend, het eene bevindt zich in het Museum te Kopenhagen, het andere in dat van Berlijn, en beiden zijn, naar men zegt, van Java afkomstig. Is deze opgaaf juist, zoo mogen wij ons met regt verwonderen, dat dit dier nooit door eenen der vele Nederlandsche Natuurkundigen, welke dit eiland in alle rigtingen onderzocht hebben, is waargenomen. Dit merkwaardige dier schijnt zich het natuurlijkst aan de *Acrochordi* aan te sluiten, en behoort derhalve in het natuurlijk

stelsel, in de familie der *Boae* geplaatst te worden.

Niettegenstaande hetzelve door deszelfs physiognomie het meest met *Acrochordus* overeenstemt, wijkt het echter in andere opzigten veelvuldig van dezelve af, aangezien de kop sterk van den hals afgescheiden, de romp veel zwakker en de staart zeer lang en dun is.

Ten opzigte der huidbekleeding eindelijk, verwijdert zich deze soort van alle overige bekende slangen. Deze is als volgt. Behalve de lippen, den neus en een paar voorhoofdsschilden is de kop geheel en al met kleine korrelachtige schubjes bekleed. Deze schubjes zetten zich ook over de overige deelen van het ligchaam voort, waar zij echter grooter worden, op de zijden van den rug glad en plaveiachtig, aan de zijden van het ligchaam echter langwerpig, en met eenen uitspringenden kam voorzien zijn. De ruglijn is met tamelijk sterk ontwikkelde, langwerpige, gekielde schildjes voorzien, welke met de bovenste doornuitsteeksels der rug- en staartwervelen schijnen te zamen te hangen; deze schildjes zijn zoo verdeeld, dat er afwisselend een en twee te staan komen. Op de zijden des rugs op eenen tamelijken afstand der ruglijn ziet men eene eenvoudige reeks van gelijksoortige schildjes. De buik en de staart van onderen zijn met schilden bekleed. De tanden zijn tamelijk klein, en bieden, evenmin als de tong, iets bijzonders aan. De geheele lengte is 2 voet

4 duim. 185 + 147. Over de levenswijze en anatomie van dit merkwaardige dier is tot nog toe niets bekend geworden.

10. *Elaps irregularis*, Reinh. bladz. 32—35. Tab. I—III. (Op bladz. 47 wordt deze soort *Elaps unicolor* genoemd). Van de kust van Guinea, mij onbekend. Slechts vijf lippenschilden, van welke de beide middelste zeer groot zijn. De kopschilden zijn kort, (in de rigting van voren naar achteren). De gifttanden zijn zeer groot, in de onderkaak slechts twee, verre naar achteren liggende tanden. Eenkleurig blaauwachtig bruin. 230 + 26. — De geheele lengte is omstreeks 13 duim.

Tropidonotus scaber, bladz. 32 en 33 (noot). Tab. I. fig. 24 (schedel). De Heer Reinhardt, in de gelegenheid geweest zijnde, schedels van deze slang te onderzoeken, verbetert de door mij en andere onderzoekers gegevene beschrijving van het tandenstelsel dezer soort, hetwelk hij geheel afwijkende vondt, doordat de vier lange dunne tanden in iedere kaak geheel aan het achtereinde der kaken geplaatst zijn. In de maag van deze soort overblijfselen van eijerschalen vindende, bevestigt hij de opgaven van Dr. van Horstok en Smith, volgens welke zich deze slang gewoonlijk met vogeleijeren voedt.

11. *Bungarus flaviceps*, Reinh. bl. 35—37. Tab. III. fig. 4. — Ook dit dier, hetwelk volgens den Heer Reinhardt van Java afkomstig is, werd

nooit door onze reizigers noch op dit noch op eenig ander door hen bezocht eiland waargenomen. Wij kunnen derhalve niet beslissen, of hetzelve als eigene soort of eene bloote toevallige verscheidenheid van *Bungarus semifasciatus* beschouwd moet worden, met welke het, behalve de kleuren, schijnt overeen te stemmen. Boven blaauwachtig; de kop, staart en onderdeelen zijn geelachtig; 219 + 49. De staartschilden zijn gedeeltelijk ongedeeld.

12. *Naja nigricollis*, Reinh. bladz. 37—40, Tab. III. fig. 3—7. — Eene, door de aanwezigheid van twee voorste oogschilden in plaats van een, en de gedaante der lippenschilden, die slechts zes in getal zijn, gekenschetste, groote soort. Van boven donker olijfbruin, van onderen bruinachtig geel met bruine, inéénvloeijende vlakken. De hals en keel is zwart. 203 + 64. De geheele lengte is omstreeks vijf voet. De Heer Pel heeft deze soort aan de Goudkust niet aangetroffen maar wel eene andere, even groote, en eveneens nieuwe soort.

13. *Vipera nasicornis*, Daudin. bladz. 41—45. Tab. III. fig. 8 en 9. — Deze prachtige, groote slang was mij geheel onbekend, toen ik in 1837 mijn *Essai sur la Physionomie des Serpens* uitgaf. Ik moest mij derhalve bepalen, op de vroeger door Shaw en Daudin gegevene beschrijvingen opmerkzaam te maken. Wij hebben jongstleden verscheidene voorwerpen van dit dier door

den Heer Pel verkregen, en kunnen met den Heer Reinhardt verzekeren, dat dezelve eene fraaije, geheel eigene, van alle andere adders afwijkende soort uitmaakt, welke voornamelijk door de puntig verlengde snuit- en voorste voorhoofdsschilden gekenschetst is. De geheele lengte is 2 voet. 125 + 27.

Men ziet uit het voorgaande uittreksel der Verhandeling van den Heer Reinhardt, dat dezelve vele belangrijke bijzonderheden bevat, en dat alle geleerden dezen jongen Natuuronderzoeker dank zullen weten, dezelve in het licht te hebben gegeven.

Leiden, *25 Sept. 1843.* H. Schlegel.

BLADWIJZER.

(NB. *De letter* B. *beduidt* Boekbeschouwing of Lett. Berigten.)

